



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE MATEMÁTICA

RAILANE CAROLINE DA SILVA

**AS POSSIBILIDADES DA UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARES NO
ENSINO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS**

Belém - Pará
2022

RAILANE CAROLINE DA SILVA

**AS POSSIBILIDADES DA UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARES NO
ENSINO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito básico para a obtenção do título de Licenciado(a) em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vilhena da Silva

Belém - Pará
2022

RAILANE CAROLINE DA SILVA

**AS POSSIBILIDADES DA UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARES NO
ENSINO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS**

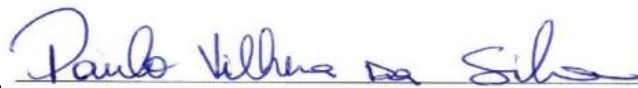
Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Faculdade de Matemática do Instituto de Ciências
Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará
como requisito básico para a obtenção do título de
Licenciado(a) em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Vilhena da Silva

Data da aprovação: 15/12/2022

Conceito: Excelente

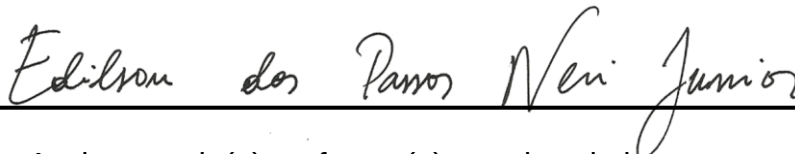
BANCA EXAMINADORA



Assinatura do orientador: Prof. Dr. Paulo Vilhena da Silva
Faculdade de Matemática, UFPA



Assinatura do(a) professor(a) membro da banca
Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg Quaresma



Assinatura do(a) professor(a) membro da banca
Prof. Me. Edilson dos Passos Neri Júnior

Belém – Pará

2022

DEDICATÓRIA:

Dedico este trabalho à minha mãe, Raimunda da Silva.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido o dom da vida, e à Nossa Senhora de Nazaré por me guiar em todas as decisões.

Agradeço, em especial, à minha mãe, Raimunda, pelo apoio e incentivo depositados ao longo dos meus estudos, que foram de extrema relevância para a conclusão do curso.

Agradeço, principalmente, a Universidade Federal do Pará, que me proporcionou um ensino de qualidade e oportunizou locais de acesso à informação para as minhas pesquisas, como a Biblioteca Central (BC) e o LAPEPE II (ICEN), os lugares mais frequentados por mim. Além de, dar o privilégio em oferecer profissionais dedicados e competentes ao longo de parte da minha trajetória acadêmica

Agradeço ao meu orientador, professor Paulo Vilhena da Silva, por ter acreditado no meu trabalho, pela sua dedicação, empatia e disposição em discutir novas ideias.

Agradeço ao professor Edilson dos Passos Neri Júnior, meu orientador da bolsa LABINFRA na EA/UFPa, por todos os ensinamentos e experiências que acumulei ao longo do nosso trabalho.

Agradeço também, a todos os amigos da graduação que participaram de diversos momentos comigo e proporcionaram boas risadas nos dias difíceis.

Sempre teremos Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática conosco. Algumas coisas sairão dos olhos do público e irão embora, mas sempre haverá ciência, engenharia e tecnologia. E sempre, sempre haverá matemática.”

(Katherine Johnson)

RESUMO

O advento das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino de Matemática, impactou e influenciou o processo de ensino e aprendizagem, de modo a transformar o trabalho docente, recomendando, de maneira efetiva, a utilização das tecnologias em sala de aula. O presente trabalho trata de uma pesquisa de cunho básico, que avaliou a utilização e as possibilidades de alguns dos principais softwares presentes no curso de Licenciatura em Matemática na perspectiva do ensino de Matemática a partir de softwares na Educação Básica. Para tanto, inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, para catalogar a presença do tema em teses, dissertações e artigos. Ao longo do texto, também se utilizou a técnica da observação como instrumento para interagir os softwares através de seu manuseio e testes na prática que foram capazes de obter resultados. O estudo serviu também para apresentar resultados gerais com as TDIC e os softwares na Educação e na Matemática, além de apresentar proposta de oficina envolvendo um dos softwares matemáticos abordados.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática. Possibilidades. Softwares matemáticos. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The advent of digital information and communication technologies (TDIC) in Mathematics teaching has impacted and influenced the teaching and learning process, in order to transform teaching work, effectively recommending the use of technologies in the classroom. The present work deals with a research of a basic nature, which evaluated the use and possibilities of some of the main software present in the Licentiate in Mathematics course from the perspective of teaching Mathematics from software in Basic Education. For that, initially, a bibliographical research was carried out, to catalog the presence of the theme in theses, dissertations and articles. Throughout the text, the technique of observation was also used as a tool to interact with the software through its handling and tests in practice that were able to obtain results. The study also served to present general results with TDIC and software in Education and Mathematics, in addition to presenting a proposal for a workshop involving one of the mathematical software discussed.

Key Word: Mathematics teaching. Possibilities. Mathematical software. Digital Information and Communication Technologies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	SOFTWARES PRESENTES NO LAPEPE II	p.35
FIGURA 02	INTERFACE DO SOFTWARE GEOGEBRA	p.37
FIGURA 03	APRESENTAÇÃO DA BARRA DE FERRAMENTAS DO GEOGEBRA	p.38
FIGURA 04	UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA POLÍGONO REGULAR NO GEOGEBRA	p.40
FIGURA 05	CONSTRUÇÃO DO HEPTÁGONO REGULAR NO GEOGEBRA	p.40
FIGURA 06	VISUALIZAÇÃO DO HEPTÁGONO REGULAR NO GEOGEBRA	p.41
FIGURA 07	APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE POLY PRO	p.42
FIGURA 08	INTERFACE DO SOFTWARE POLY PRO	p.42
FIGURA 09	VISUALIZAÇÃO DO TETRAEDRO REGULAR NO POLY PRO	p.43
FIGURA 10	VISTA LATERAL DO TETRAEDRO REGULAR NO POLY PRO	p.44
FIGURA 11	TETRAEDRO PLANIFICADO NO POLY PRO	p.44
FIGURA 12	APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE WINGEOM	p.45
FIGURA 13	INTERFACE DO SOFTWARE WINGEOM	p.46
FIGURA 14	CONSTRUÇÃO DO DODECAEDRO REGULAR NO WINGEOM	p.47
FIGURA 15	INSERÇÃO DOS DADOS DO DODECAEDRO REGULAR NO WINGEOM	p.47
FIGURA 16	VISUALIZAÇÃO DO DODECAEDRO REGULAR NO WINGEOM	p.48
FIGURA 17	PLANO DE AULA DOS POLIEDROS REGULARES COM O GEOGEBRA	p.52
FIGURA 18	VISUALIZAÇÃO DOS POLIEDROS REGULARES NO GEOGEBRA 3D	p.53

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01	DADOS DE ALGUMAS FERRAMENTAS E COMANDOS DO GEOGEBRA	p.38-39
-----------	---	---------

LISTA DE TABELAS

TABELA 01	PRINCIPAIS SOFTWARES MATEMÁTICOS	p.33-34
-----------	----------------------------------	---------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular;
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;
CIEDs – Centros de Informática Educacional;
EDUCOM – Educação com Computadores;
FACMAT – Faculdade de Matemática;
GD – Geometria Dinâmica;
IBILCE – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas;
ICEN – Instituto de Ciências Exatas e Naturais;
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano;
LAPEPE II – Laboratório Pedagógico de Ensino, Pesquisa e Extensão II;
MEC – Ministério da Educação e Cultura;
MIT – Massachusets Institute Technology;
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais;
PISA – Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes;
PNI – Plano Nacional de Informática;
PNUD – Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento;
PPC – Projeto Pedagógico do Curso;
PROINFO – Programa Nacional de Tecnologia Educacional;
PRONINFE – Programa Nacional de Informática na Educação;
TD – Tecnologias Digitais;
TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação;
TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação;
UFPA – Universidade Federal do Pará;
UNESP – Universidade Estadual Paulista;
WWW – World Wide Web.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.....	14
1.1) JUSTIFICATIVA.....	16
1.2) OBJETIVOS.....	17
1.2.1) OBJETIVO GERAL	17
1.2.2) OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.3) METODOLOGIA	17
CAPÍTULO II - A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS E DA INFORMÁTICA..	20
2.1) AS TDIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	22
2.2) AS TDIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	24
2.3) AS FASES DA TDIC MATEMÁTICA.....	26
CAPÍTULO III - POSSIBILIDADES DE USO DE SOFTWARES MATEMÁTICOS NA	
EDUCAÇÃO BÁSICA CONFORME A LITERATURA.....	30
3.1) OS SOFTWARES MATEMÁTICOS GEOGEBRA, POLY PRO E WINGEOM	
NO ENSINO.....	31
3.2) APRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA ...	36
3.3) APRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE POLY PRO	41
3.4) APRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE WINGEOM.....	44
4) RESULTADOS.....	49
4.1) RESULTADOS GERAIS	49
4.2) RESULTADOS ESPERADOS	51
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICE A	60

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Apresentaremos inicialmente a problemática das tecnologias digitais, com os pontos motivadores que nortearam este trabalho de uma maneira geral.

A educação presente na escola agrega ao processo de formação intelectual e ao caráter do estudante, de maneira que este cidadão possa ser capaz de tomar atitudes assertivas e coerentes com base nesses ensinamentos. Neste sentido, pode-se perceber que a educação brasileira caminha a passos lentos, principalmente por conta de problemas educacionais que se tornaram rotina, como a diminuição ou uso inadequado de investimentos públicos por parte dos governantes. No entanto, esse não é o único obstáculo, além disso há a questão dos baixos salários destinados aos professores, que gera um sentimento de desmotivação e insatisfação nos profissionais atuantes e aos futuros profissionais, vale ressaltar tudo isso ajuda nas realidades desiguais dos alunos de escolas públicas e particulares, principalmente em termos de infraestrutura.

No que se refere ainda aos recursos financeiros da educação brasileira, é importante destacar que estes incentivos são essenciais, principalmente quando investidos a longo prazo, ou seja, desde a educação básica até o ensino superior, com isso, é possível perceber, durante o processo, a melhoria de sua qualidade e a redução do histórico de desigualdades. Schneider (2018), ao retratar as condições materiais e estruturais das escolas brasileiras, aponta após a análise de diversos dados, que

É racional investir em condições materiais da escola para oferecer melhores condições educacionais, até porque essas têm relação com melhor desempenho em avaliações em larga escala, não sendo essa linear, mas um elemento essencial como condição de qualidade (SCHNEIDER, 2018, p. 20).

Desta maneira, com o visível avanço tecnológico ao longo das últimas décadas, que trouxe mudanças significativas para a sociedade, perceptíveis na aquisição de bens de consumo, cada vez mais presentes em nosso cotidiano, como *smartphones*, *tablets* e *notebooks*. Assim, como a tecnologia já faz parte da vida dos alunos fora de sala de aula, tornou-se necessário o aumento significativo no número de laboratórios de informática presentes nas escolas, de modo, a valer-se da relação benéfica entre

a informática e a educação em prol da própria prática educativa no dia a dia escolar, conforme retratado por, Silva (2006),

A informática, ao possibilitar a codificação das informações num suporte digital, trouxe novas e profundas mudanças nas formas de comunicação, de se relacionar na sociedade e consequentemente de construir o conhecimento (SILVA, 2006, p.27).

Sob esta ótica, o contato com o computador proporcionou às escolas, aos professores, aos pais e, especialmente, aos alunos, o surgimento de um novo cenário educacional, que ao trazer soluções para os problemas de aprendizagem apresentados pelos alunos, pretende que eles sejam os protagonistas de sua própria aprendizagem, o que ajuda a reafirmar dentro da educação, a fundamental importância das atuais Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Almeida e Valente (2012, p. 58) destacam “a presença das TDIC em nossa cultura cria novas possibilidades de expressão e comunicação, gerando outros campos de estudos e de pesquisa, antes inexistentes.” Ao serem utilizadas tais tecnologias, pode-se notar que elas auxiliam em diversas áreas do conhecimento, como exemplo, as linguagens, a redação, as ciências humanas, as ciências da natureza e a matemática. Essa última, em especial, carrega o peso de ser uma disciplina bastante temida por vários alunos, um problema que não é recente, e que persiste ao longo do tempo.

Após a busca pela motivação desse pensamento, podemos ver que, ele decorre por diferentes razões, onde citamos, o desinteresse ou falta de empenho dos alunos, a qualidade da formação do docente, refletindo em práticas inadequadas, como o uso de linguagem complexa nas aulas e a falta da adoção de estratégias que contribuam para o sucesso do aluno. Assim, conforme, Stormowski; Gravina; Lima (2013, p.1) “a importância da tecnologia no desenvolvimento da matemática é evidenciada em diversas situações em que seu uso promove mudanças substanciais na forma de ver e fazer matemática.”

Valente (1999, p.89) enfatiza que “cada um dos diferentes softwares aplicados à educação apresenta características que podem favorecer, de maneira mais ou menos explícita, o processo de construção do conhecimento.” Ou seja, a escolha de ações como, a utilização de programas e *softwares* em sala de aula, se destacam no papel das metodologias que, ao serem adotadas pelo professor, na Educação Básica, permitem a superação de tais dificuldades, ao explorar, em geral, a visualização de

objetos e a compreensão de diversos conceitos, antes tidos como inacessíveis, presentes nas aulas de matemática.

1.1) JUSTIFICATIVA

As motivações para a elaboração deste trabalho são diversas, para se dar início apoia-se na concepção de aprendizagem segundo Freire (1996, p.47), em que, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, é corriqueiro que a matemática seja tratada como um obstáculo, em sua maioria devido à maneira com a qual é apresentada aos alunos, com base nessa perspectiva, que se buscou uma maneira de solucionar em parte o problema do fadado ensino formal e cristalizado de matemática.

O uso de tecnologias computacionais vem crescendo no atual contexto, e como ponto principal, os softwares na matemática surgem como uma possibilidade para a premissa do problema anterior, utilizando-se a construção de conhecimento com o uso de computador, podemos nos embasar no pensamento a seguir,

Minha hipótese é que o computador pode concretizar (e personalizar) o pensamento formal [...] os conhecimentos que antes só eram acessíveis através de processos formais podem agora ser abordados concretamente. E a verdadeira magia vem do fato de que esses conhecimentos incluem os elementos necessários para tornar um sujeito pensador formal (PAPERT, 1980 apud BORGES; MENEZES; FAGUNDES, 2016, p. 516).

Nesta perspectiva vemos que, os benefícios presentes na metodologia do uso dos softwares matemáticos são verdadeiros, por conta de estudos amplamente divulgados na Educação Matemática. De maneira geral, cada um dos inúmeros softwares presentes no mercado possui suas particularidades, fato que me trouxe a reflexão de trazer um novo ponto de vista, avaliando apenas a utilização de alguns dos softwares ensinados pelo professor ao aluno de licenciatura para a partir desses ensinar Matemática na Educação Básica. Visando principalmente se tornar um referencial no meio acadêmico e na melhoria da Educação Básica, que conseqüentemente ajudará no avanço do processo da aprendizagem criativa, enfatizando a relevância da escolha do tema como objeto de estudo trabalhado.

1.2) OBJETIVOS

1.2.1) OBJETIVO GERAL

- Identificar e analisar os recursos relacionados as tecnologias digitais presentes de modo geral na Educação e na Matemática;

1.2.2) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar os softwares utilizados na Licenciatura em Matemática para preparar o discente para ensinar Matemática na Educação Básica a partir desses softwares;
- Apresentar através de pesquisa bibliográfica o impacto e a influência do trabalho com os softwares como aliados da Matemática na Educação Básica, em seguida propor um resultado mediante a utilização de um dos softwares apresentados.

1.3) METODOLOGIA

O projeto de pesquisa tem direcionamento ser um estudo, que visa analisar as potencialidades das tecnologias utilizadas de modo geral pelo professor com os discentes na Educação e na Matemática para ensinar a partir desses softwares na Educação Básica, assim se caracteriza por natureza uma pesquisa básica, que é de acordo com Schwartzman (1979) “aquela que acumula conhecimentos e informações que podem eventualmente levar a resultados acadêmicos ou aplicados importantes, mas sem fazê-lo diretamente”.

Para tanto, temos como abordagem uma pesquisa qualitativa, afinal, haverá um processo em que todas as perdas e ganhos analisadas serão apenas de cunho interpretativo, a esse respeito, Triviños (1987), quando trata desse tema, apresenta as contribuições de Bogdan que indica as seguintes características para a pesquisa qualitativa, semelhantes às apresentadas por Moreira (op. cit.); ambas se complementam:

1ª) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave.

2ª) a pesquisa qualitativa é descritiva.

3ª) os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto.

4ª) os pesquisadores qualitativos tendem a analisar seus dados indutivamente.

5ª) o significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa. (TRIVIÑOS, 1987, p. 128-130)

A realização deste trabalho busca alcançar por seus objetivos ser uma pesquisa tanto de cunho exploratório, quanto descritivo, acerca dos softwares listados inicialmente e que estão presentes no curso de Licenciatura em Matemática, para se ter um diagnóstico dedicado ao estudo do problema apresentado, segundo Mattar (2001, p. 18) “a pesquisa exploratória visa trabalhar a favor do pesquisador de maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa em expectativa. Portanto, é a mais indicada para um primeiro estágio de investigação.”

Além disso, de acordo com, Silva & Menezes (2000),

a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento (SILVA & MENEZES, 2000, p. 21).

Assim, é possível inferir que esta pesquisa contém ambos os aspectos, já que, apesar de ser um tema familiar, se faz necessária a utilização de uma maior busca sobre este para se ter mais embasamento teórico, ademais, é importante também, realizar uma observação dos softwares através de seu manuseio, afinal, com esses testes na prática será possível descrever os resultados obtidos com um olhar mais criticamente sobre eles.

Por fim, em complemento com o anterior, justifica-se, como primeiro procedimento técnico a utilização de uma pesquisa bibliográfica, para reconhecimento do que já foi apresentado sobre o tema em teses, dissertações e artigos nas Plataformas: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e Google Scholar. Conforme podemos ver no destacado por GIL (2002, p. 44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [...]. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas”.

Posteriormente, nos beneficiamos do uso de outra técnica, denominada coleta de dados, para isso, utilizaremos a técnica da observação como instrumento de interação

com as fontes externas, para Marconi e Lakatos (2011), a observação é definida da seguinte forma,

a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações, utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar (MARCONI E LAKATOS, 2011, p. 275)

CAPÍTULO II - A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS E DA INFORMÁTICA

Neste capítulo trataremos um pouco da história das tecnologias e da informática, juntamente com as iniciativas governamentais adotadas no ensino após as transformações tecnológicas e as tecnologias digitais no ensino e na matemática.

É comum às crianças dos anos de 2010 até os dias atuais, praticamente, crescerem totalmente rodeadas pela tecnologia, de modo que, no dia a dia, acordam e direcionam-se aos seus celulares ou tablets. Estarem diretamente inseridas nessa vivência de mundo digital transformou a realidade delas, ao ponto de nem sequer conseguirem pensar em um mundo ausente de qualquer meio tecnológico. A evolução tecnológica, na verdade, trouxe diversas mudanças, como a facilidade na busca de informações em sites de busca, sendo o *Google* destaque entre os mais famosos, alterando o antigo hábito de se dirigir a biblioteca em caso de dúvidas.

Mesmo assim, é importante destacar que, há algum tempo, era incomum, ter acesso livre a um simples computador, já que era restrito às pessoas de classes altas, por causa de seu alto valor aquisitivo, sendo tratado como artigo de luxo. Com o passar dos anos, tivemos a popularização das chamadas *lan houses*, que foram modelos com os quais as realidades foram se alterando, sendo até hoje responsáveis pelo acesso ao computador e Internet de milhões de brasileiros, configurando o início da inclusão digital no Brasil.

Após, o ano de 1996, com o advento da globalização, que acelerou intensamente as formas de comunicação e as relações de trabalho, pudemos finalmente, ver aos poucos, o computador adentrando cada vez mais nos lares brasileiros. As redes de comunicação se tornaram mais rápidas, de modo que as informações ficaram mais eficientes e até mais instantâneas, ajudando no desenvolvimento de bancos, corretoras, multinacionais, entre outros.

Para Kenski (2008, p.15), “as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias.” Assim como as tecnologias evoluíram, a informática também, segundo os registros, o seu desenvolvimento ocorreu após a necessidade de Blaise Pascal (um importante cientista francês do século XVII) em realizar cálculos mais avançados, inventando a primeira calculadora de algoritmos do

mundo, em 1642, chamada de “La pascaline”, sendo uma das suas contribuições para a informática.

Nesta linha do tempo, temos o primeiro computador da história, criado em 1931, pelo engenheiro elétrico Vannevar Bush, nos Estados Unidos, realizando cálculos de maneira automatizada, que apesar de apresentar muitos erros, era uma inovação para aquela época, sendo considerado o precursor do World Wide Web (www). A partir deste, o matemático britânico George Boole, criou o denominado Sistema Binário de Boole ou Álgebra Booleana, com a leitura de número de 0 a 1, tornando possível o desenvolvimento de microcomputadores.

A corrida espacial entre União Soviética e Estados Unidos, ocorrida na década de 1960, contribuiu para diversos avanços da informática e das tecnologias. Assim, é possível perceber, portanto, que cada um dos personagens anteriores, têm um papel importante para que possamos usufruir das facilidades que temos em nosso dia a dia. A informática aplicada à educação contou nacionalmente com várias ações governamentais, de acordo com o relato de Oliveira (1977), em 1981, ocorreu o 1º Seminário Nacional de Informática na Educação, com o intuito de envolver e promover a implementação de uso dos computadores nas escolas brasileiras.

A partir desse evento e da aprovação da chamada Política Nacional de Informática (PNI), lei nº 7.232, em 1984, quando o mercado de informática cresceu consideravelmente, surgiram os projetos Educom, Formar e Proninfe. O projeto de Educação com Computadores (EDUCOM), lançado em 1983, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), tinha como objetivo criar em universidades brasileiras centros para desenvolver pesquisas sobre as aplicações do computador na educação.

Segundo BORGES (1997), em 1985 teve início um período de transição política no país que alterou profundamente as prioridades e em consequência, os projetos a serem financiados, isso contribuiu para o projeto EDUCOM se descaracterizar de sua proposta inicial prejudicando o desenvolvimento de suas atividades de pesquisa e experiências-piloto.

Assim, deu-se início ao projeto Formar dentro do projeto Educom (Formar I, em 1987 e Formar II, em 1989), este foi um projeto que teve como principal objetivo a formação de recursos humanos para a área de Informática na Educação, oferecido aos professores das secretarias estaduais de educação e das escolas técnicas de

diferentes estados do Brasil. Deste processo, surgiram os Centros de Informática Educacional (CIEDs).

Em 1989, é implantado o Plano Nacional de Informática na Educação (PRONINFE), cuja versão preliminar havia sido aprovada em 1988, dando continuidade aos programas anteriores, com o objetivo de criar laboratórios para oferecer a capacitação contínua e permanente de docentes relacionando a utilização de informática na prática pedagógica e nos planos curriculares. Atualmente, esse programa ainda está em vigor e ainda é a principal ação do Governo Federal no que se refere à inserção de tecnologias nas escolas, apenas teve seu nome ajustado, em 1997, para Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO). A articulação desses programas governamentais mesmo alcançando um público reduzido, ajudaram a construir e inserir as tecnologias digitais que temos hoje em nosso contexto educacional.

2.1) AS TDIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA

De acordo com Moran (2013, p.31), “com as tecnologias atuais a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagem significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir.” Desta maneira, o novo cenário educacional proporciona um leque de possibilidades com as TDIC antes não vistas pelos educadores, que em sua maioria voltavam o processo de ensino apenas para o meio tradicional. ZIEDE; SILVA; PEGORARO; CANALLE; SILVA; CARVALHO (2016), afirmam que:

As tecnologias digitais oferecem à escola possibilidades de desenvolver projetos que promovam a interação com a comunidade em torno da construção do conhecimento, exige que o professor crie propostas que permitam transformar os processos de ensino e de aprendizagem em algo dinâmico e desafiador. Não se trata apenas de adaptar o modelo de escola tradicional as novas ferramentas. (ZIEDE; SILVA; PEGORARO; CANALLE; SILVA; CARVALHO, p. 3, 2016)

A Educação Básica, compreende três grandes etapas: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Sendo da creche ao ensino médio compreendidos cerca de 14 anos, fato que comprova a sua efetiva importância na vida do educando. Tal utilização das TDIC, pode culminar em contribuições significativas em diversos níveis

do processo de ensino e aprendizagem, por ajudar o aluno em sua investigação e facilitar a sua aprendizagem, seja com o uso de vídeos, jogos ou textos. Essa estratégia instiga-o, ao trazer recursos tecnológicos, que lhe aproximam de seu cotidiano. Para Kenski (2012)

Não há dúvidas de que as tecnologias de informação e comunicação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, giz, o livro e a voz do professor (KENSKI, 2012, p. 46).

Assim, também é importante que o professor saiba refletir sobre as suas práticas pedagógicas com a tecnologia, de tal modo que, identifique a adequação destas quanto à realidade de seu público-alvo, buscando sempre melhorias no processo de ensino e aprendizagem, para que estes gerem para os alunos impactos positivos ao serem exploradas suas potencialidades. Neste sentido, o professor deve basear-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que norteia as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas, obrigatória para o planejamento do currículo escolar e propostas pedagógicas, nos níveis de ensino fundamental e médio do Brasil. A competência geral 5, diz que:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Tal perspectiva, apresenta as novas tecnologias como relevantes na Educação, de modo que, os professores que utilizam métodos considerados ultrapassados são considerados, consigam atender as demandas da geração tecnológica. Assim, pode-se perceber que a BNCC quando utilizada na prática tende a incentivar a modernização dos recursos e das práticas pedagógicas, relacionando com o uso da tecnologia.

Além deste documento, temos um documento muito importante elaborado pelo Governo Federal, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam cada uma das áreas de conhecimento, como: língua portuguesa, matemática, ciências naturais, história, geografia, arte e educação física. Estes abrangem ambas as redes

de ensino, público e privada, ao contrário da BNCC, eles não são obrigatórios, mas servem de referência para a prática pedagógica dos professores, que pode ser transformada em prol do processo educacional. Como a recomendação do uso das tecnologias, podendo ser visto abaixo,

O uso de recursos tecnológicos em sala de aula tem por finalidade ampliar a visão do aluno sobre determinado conteúdo, visto que, a utilização dessas ferramentas deve atentar para um objetivo pedagógico com planos e metas definidos almejando resultados esperados (BRASIL, 1998, p.56).

Em 2022, começou a ser adotada nas escolas, aos poucos a proposta do Novo Ensino Médio, com a adoção de uma outra base curricular e a opção de escolha dos alunos pelos itinerários de sua preferência, além da ampliação da carga horária. O modo de ensino propõe uma separação por áreas, permitindo ao adolescente, inclusive, optar por uma formação técnica e profissionalizante. Evidenciando mais, a importância da presença do viés tecnológico na educação.

2.2) AS TDIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

De acordo com a BNCC, verifica-se o importante papel da influência da na vida do estudante, de modo a permitir reflexões não vistas em outras áreas de conhecimento. Conforme visto no fragmento abaixo,

A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018, p.265).

É claro que, esta situação não condiz adequadamente com a realidade. Uma vez que o Brasil, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) possui no ranking mundial, apenas o 87º IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), os fatores que envolvem esse cálculo são a mortalidade infantil, saneamento básico, fome e desnutrição, entre outros, dificultando o acesso à educação por exemplo. Outro dado, refere-se ao resultado da edição mais recente do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (Pisa), de 2018, que ao avaliar o desempenho escolar da faixa etária dos 15 anos de 79 países, revelou que mais de

60% dos brasileiros não conseguiram atingir o patamar considerado básico em matemática.

Os dados sem dúvida causam preocupação e inquietação nos docentes da disciplina, que buscam maneiras de contornar esses problemas no ensino, como a falta de interesse com a Matemática, nesta perspectiva, o uso de tecnologias se mostra uma possibilidade, desde que haja formação tecnológica adequada, como aponta Altoé, Fugimoto (2009)

A questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da informática na educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentam os cursos de formação (ALTOÉ, FUGIMOTO apud VALENTE, 1999, p.19).

Assim, as novas tecnologias encontram a necessidade de uma formação inicial adequada, a ponto de estar apta a ser inserida em sala de aula, sem haver algum propósito ou plano de aula coerente, como relata Costa (2011):

A importância do professor de Matemática ter contato com tais tecnologias durante a sua formação docente, vivenciando momentos de reflexão e estudo acerca de como poderia utilizar os diversos recursos tecnológicos disponíveis com objetivos fixos na Educação, no ensino e na aprendizagem dos conteúdos escolares próprios de sua disciplina (Costa, 2011, p. 35).

Em coerência com o exposto anteriormente, percebe-se que o professor ao identificar possibilidades de utilização de novos recursos metodológicos em relação ao ensino da Matemática, poderá oportunizar o saber, e propor a inclusão de metodologias alternativas, que contribuam no processo de ensino e aprendizagem. Conforme consta na competência específica nº 5 da BNCC,

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (BRASIL, 2018, p.267)

Neste sentido, a utilização de tecnologias digitais, facilita não apenas na resolução de problemas matemáticos, mas também, na aplicação de conhecimentos adquiridos ao longo das aulas. De modo que, as transformações ocorridas possam ser utilizadas como meios de contribuição ao saber adquirido pelo aluno. Ademais, o PCN pontua que,

As tecnologias da comunicação e informação podem ser utilizadas para realizar formas artísticas; exercitar habilidades matemáticas; apreciar e conhecer textos produzidos por outros; imaginar, sentir, observar, perceber e se comunicar; pesquisar informações curiosas etc., atendendo a objetivos de aprendizagem ou puramente por prazer, diversão e entretenimento. (BRASIL, 1998, p.56).

2.3) AS FASES DA TDIC MATEMÁTICA

Neste momento, após a leitura no cenário da tecnologia e matemática, para uma melhor organização de ideias, foi interessante daqui em diante, utilizar duas referências básicas, de forma que abrangessem esse tema trazendo o referencial teórico necessário e reflexões atualizadas, incluindo o contexto pandêmico vivenciado.

Escolhendo-se, assim, a obra de, Borba; Scucuglia; Gadanidis (2020), intitulada de “Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e internet em movimento” e a obra de, Borba; Souto; Canedo Jr (2022), intitulada de “Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais”.

No primeiro livro, de acordo com os autores, suas ideias convergem para que, o uso de tecnologias em Educação Matemática, no Brasil, pode ser compreendido em quatro fases ou momentos. Já no segundo livro, é apresentada a quinta fase das tecnologias digitais, sendo associadas diretamente pelas transformações que a Pandemia de Covid/19 trouxe para o contexto dos processos de ensino e aprendizagem de Educação Matemática. Assim, a seguir, elas estão apresentadas e exemplificadas.

“A primeira fase é caracterizada fundamentalmente pelo uso do software LOGO, que teve início por volta de 1985.” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020; p. 19). Baseado em pesquisas, a primeira fase se iniciou por volta dos anos 80, com a utilização de computadores, calculadoras simples e científicas, no entanto, de acordo com os autores, é possível observar que esta caracterizou-se pelo uso do software LOGO, que foi desenvolvido, no ano de 1968, por Seymour Papert e sua equipe de professores do Massassuchets Institute Technology (MIT). A linguagem de programação LOGO, sofreu diversas alterações em seu sistema computacional gráfico, para em 1985, alcançasse uma versão mais atraente.

No ambiente LOGO, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle – a criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa. O foco dos estudos de Piaget foi o “sujeito epistêmico”, ou seja, o estudo dos processos de pensamento presentes no indivíduo desde a infância até a idade adulta. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram (PAPERT, 1986, p.25).

A afirmação anterior reflete um pouco a proposta do LOGO, fundamentada em auxiliar os alunos no processo da construção, estruturação e reestruturação do pensamento, tudo isso utilizando uma linguagem simples e acessível para qualquer idade, onde o aluno, através da investigação e dos erros com o LOGO, era responsável pela construção da própria aprendizagem. Assim, através desse software, as possibilidades eram criadas e exploradas pelo aluno, foi nessa fase também que se iniciou a perspectiva de que as escolas poderiam ou deveriam ter laboratórios de informática.

“A segunda fase tem início na primeira metade dos anos 1990, a partir da acessibilidade e popularização do uso de computadores pessoais.” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020; p. 22). Nessa perspectiva, foram intensificadas as reflexões acerca do papel do computador na vida pessoal e profissional de alunos, professores e educadores. Assim, a gama de softwares educacionais teve grande incentivo por parte das empresas e governos, fazendo com que professores investissem cada vez mais em processos de formação continuada para auxiliar no processo de inserção das Tecnologias da Informação em suas aulas.

Essa fase proporcionou o uso de softwares de múltiplas representações, ou seja, aqueles que possibilitam diversos gráficos com calculadoras gráficas ou computadores usuais, exemplificada pelo Winplot, o Fun e a Grapmathica, fazendo com que novos tipos de problemas fossem investigados e desenvolvidos. Além disso temos softwares relacionados a Geometria Dinâmica (GD), que possibilitam a utilização, construção e visualização virtual de objetos geométricos, potencializando o maior entendimento de conteúdos matemáticos em sala de aula, como exemplos temos o Cambri Géomètre e o Geometricks. Destaca-se também, o uso de sistemas de computação algébrica, como o Maple. Tais softwares, caracterizam-se por uma interface de linguagem simples, que exige pouco conhecimento acerca da linguagem de programação, além de sua natureza dinâmica, visual e experimental.

A terceira fase tem início por volta de 1999 com o advento da internet. Em educação, a internet começa a ser utilizada como fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes e para a realização de cursos a distância para a formação continuada de professores via e-mails, chats e fóruns de discussões, por exemplo. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020; p. 31).

É possível observar pela citação anterior, que esta fase apresentou como destaque a utilização da internet, a partir desse contexto tornou-se familiarizada a expressão “Tecnologias da Informação” e “Tecnologias da Informação e Comunicação” (TIC). O momento proporcionou à Matemática, a transformação dos ambientes online ou ambientes virtuais de aprendizagem, onde a presença das interações entre os usuários (estudantes, professores e pesquisadores), foi fundamentada em atividades com o software Winplot, envolvendo em um ambiente virtual a investigação coletiva do conhecimento matemático. A partir desta fase, os processos de formação inicial e continuada de professores de matemática foram ampliados para procurar abranger esse cenário tecnológico. Conforme, BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS (2020)

[...] a quarta fase com relação ao uso de tecnologias em educação matemática. Essa fase teve início em meados de 2004, com o advento da internet rápida. Desde então a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos com acesso à internet têm sido aprimorados, transformando a comunicação online. A quarta fase, em relação à qual se tornou comum o uso do termo “tecnologias digitais” (TD) é caracterizada por diversos aspectos, como:

- Geogebra;
- Multimodalidade;
- Novos designs e interatividade;
- Tecnologias móveis ou portáteis;
- Performance;
- Performance matemática digital. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2020; p. 35).

A quarta fase é tida pelos autores como a mais completa e dinâmica, por apresentar diversas possibilidades para o ensino da matemática, decorrentes do rápido processo digital o qual estamos inseridos, nela inclusive, já conseguimos verificar um dos softwares abordados neste trabalho. A quarta fase é abordada como a que estamos vivendo atualmente, no entanto, com o cenário pós-pandemia, veio o surgimento da recente quinta fase das tecnologias digitais, presente no segundo livro. De acordo com BORBA; SOUTO; CANEDO JR (2022),

a quinta fase das tecnologias digitais é apresentada como uma resposta às demandas impostas pela pandemia da Covid-19, reafirmando o protagonismo do vídeo digital e a necessidade de lançarmos novos olhares para os enlaces entre as tendências em Educação Matemática (BORBA; SOUTO; CANEDO JR, 2022, p.5).

Deste modo, entende-se que as quatro primeiras fases são evidenciadas pelas tecnologias digitais e algumas atividades desenvolvidas, já a quinta fase, que está associada à pandemia, busca intensificar o uso das tecnologias digitais e a hibridização da Educação Matemática a partir da ação do novo coronavírus.

CAPÍTULO III - POSSIBILIDADES DE USO DE SOFTWARES MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA CONFORME A LITERATURA

Neste capítulo são apresentadas as possibilidades compreendidas com o uso de softwares na educação básica e a apresentação dos softwares Geogebra, Poly Pro e Wingeom, em outro tópico mais adiante será justificada a escolha destes softwares.

Para Gladcheff, Zuffi & Silva (2001), o uso dos softwares pode ser um importante aliado no desenvolvimento cognitivo de cada aluno facilitando um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagens e permite que os educandos aprendam com seus erros.

O trabalho com softwares educativos, produzidos especialmente ou não para as atividades de ensino pode ser uma alternativa para o uso da informática na educação. Um dos pontos mais importantes dessa questão diz respeito aos softwares educativos, uma alternativa da informática que vem sendo muito utilizado pelas escolas como ferramenta de auxílio ao professor (MERLO; ASSIS, 2010).

Segundo Palhano e Klock (2013) o software GeoGebra além de proporcionar uma aula mais dinâmica, permite apresentar ao aluno uma nova maneira de estudar, ou seja, guia o aluno não só para o entretenimento que a mídia oferece, mas para todo o conteúdo didático que ela armazena.

O GeoGebra se destaca entre as diversas possibilidades tecnológicas de uso na educação matemática por ser um software educativo que proporciona novas abordagens de conteúdo, antes restritos à sala de aula (SCORTEGAGNA, 2015).

O diferencial do Poly Pro em relação aos outros, é que é um software de fácil manejo, um designer gráfico que pode ser utilizado, desde as séries iniciais ao ensino médio. As figuras já estão prontas para rotacionar, planificar, dentre outras possibilidades. (GONÇALVES, 2021, p.21)

De acordo com MONTEIRO, VASQUEZ (2020, p.107) O Poly serve pra planejar, ensinar e aprender as características dos poliedros regulares, como ainda para visualizar suas planificações e identificar as arestas (A), faces (F) e vértices (V) no estudo do Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro, sólidos geométricos que também são conhecidos como Poliedros de Platão e também para ensino de outros conceitos matemáticos.

O papel do software Wingeom na demonstração também pareceu relevante, já que era um ator importante na criação de conjecturas ou contra-exemplos: a partir de um processo experimental (BORBA; VILLARREAL, 2005).

O Wingeom também é um software gratuito e permite construções geométricas em 2D e 3D. O software permite a construção de figuras geométricas bastante precisas em duas ou três dimensões, as quais podem ser modificadas e animadas. Além disso, ele é um programa de fácil utilização, de modo que pode atender as necessidades tanto de professores na elaboração de suas propostas de trabalho pedagógico, quanto de alunos no aprofundamento de conteúdos abordados em sala de aula ou na realização de atividades educativas complementares. (RICHIT, et al. 2008).

3.1) OS SOFTWARES MATEMÁTICOS GEOGEBRA, POLY PRO E WINGEOM NO ENSINO

É possível perceber que, diversos são os softwares que podem ser usados no ensino de matemática, porém, é necessário que o professor, saiba selecionar os softwares, de acordo com a sua utilização e em relação ao assunto que será ministrado. Nesse sentido, verifica-se a importância de uma formação de professores, voltada para a instrumentalização de uso dos softwares, para que, ao final do processo ele seja capaz de inserir as tecnologias, de modo a assegurar chances maiores de sucesso no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, é importante que o estudante tenha conhecimento sobre o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do seu curso, em poucas palavras, esse documento regulamenta as atividades do curso perante o Ministério da Educação (MEC) e apresenta o curso e o seu funcionamento. O curso de Matemática da UFPA campus Belém, possui o seu Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o documento elaborado em 2011, pode ser facilmente adquirido através do site oficial da Faculdade de Matemática. Nessa perspectiva, o documento tem o intuito de trazer princípios norteadores, conforme pode ser visto a seguir,

O Projeto Político Pedagógico visa organizar e reorganizar constantemente o curso, dando rumos à qualidade que se pretende alcançar em todo o processo acadêmico, e nesse sentido a avaliação diagnóstica se dará permanentemente, a partir da análise do aproveitamento dos alunos nos cursos realizados e dos instrumentos de avaliação do Curso que serão

sistematizados por ocasião das reuniões de planejamento e avaliação (PPC, 2011, p.16).

Assim, ao analisá-lo identificamos que a Faculdade de Matemática (FACMAT), entende as necessidades da formação docente, de maneira a formar um profissional qualificado ao mercado de trabalho, a ponto de oferecer um suporte para que o discente esteja habilitado para a utilização adequada das tecnologias, conforme destacado no documento,

Adequar-se a esta nova concepção educacional não é tarefa fácil e não basta apenas adequar a proposta curricular ou usar novas tecnologias, mas deve-se estimular uma profunda mudança na postura e na prática pedagógica dos docentes formadores do futuro professor de matemática (PPC, 2011, p.20).

Além disso, ao longo dele, também é considerada, a importância de os professores inserirem os recursos tecnológicos e definirem uma finalidade, de maneira que os discentes consigam explorar melhor o seu uso. Dentre as disciplinas ofertadas pelo curso, apenas a disciplina de Informática e Matemática, atende aspectos sobre a utilização das tecnologias digitais e dos softwares matemáticos, sendo voltados principalmente para o seu uso na Educação Básica. A disciplina é ministrada no Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN), já que, este conta com uma boa estrutura computacional, devido a presença do Lapepe II, de acordo com o PPC,

b) Laboratório Articulador II (Lapepe II) – Será o Laboratório de Políticas de Ensino, Pesquisa e Extensão – que envolve essas políticas por meio de atividades a serem desenvolvidas durante o percurso acadêmico a partir do segundo ano. [...] Esse Laboratório surgiu do desejo de se desenvolver estratégias de ensino da Matemática para a educação básica, com o apoio de material concreto e informática, voltadas para alunos do curso de graduação (PPC, 2011, p.48).

É importante destacar que, o Lapepe II, apresenta computadores em bom estado de conservação, com um ambiente refrigerado, ajudando também, a sua utilização por estudantes sem acesso ou com dificuldade de acesso a computadores, para que possam elaborar os seus trabalhos, as suas apresentações, entre outros, desde que, não esteja sendo utilizado no momento por alguma turma.

Em relação aos softwares, é possível perceber que, ao realizar uma simples pesquisa, que existem muitas listas disponíveis na internet contando com vários nomes, como é o exemplo da lista a seguir presente no site oficial do IBILCE- Instituto

de Biociências, Letras e Ciências Exatas, pertencente ao Departamento de Matemática, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), na seção “Softwares Matemáticos”, onde temos a apresentação e uma breve descrição de 21 softwares, listados abaixo na Tabela 01, como os “Principais Softwares Matemáticos”.

TABELA 01 – PRINCIPAIS SOFTWARES MATEMÁTICOS

SOFTWARE	DESCRIÇÃO
GEOGEBRA	O GeoGebra é um Software de Geometria Algébrica que possibilita a construção de objetos geométricos com "manipulação" das figuras e exploração da expressão analítica das curvas.
GEOPLANO VIRTUAL	O Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino da Geometria plana. O objeto é formado por uma placa de madeira onde são cravados pregos, formando uma malha composta por linhas e colunas.
CABRI GÉOMÈTRE	Software de construção que nos oferece “régua e compasso eletrônicos”.
POLY PRO	Software que permite a investigação de sólidos tridimensionalmente (com possibilidade de movimento), dimensionalmente (planificação) e de vista topológica.
EQUATION GRAPHER	Desenha funções matemática
GEOPLAN	Software de construção em geometria que trabalha os conceitos analíticos em um sistema de coordenadas cartesianas.
GEOSPACE	Software de construção e exploração em geometria que trabalha os conceitos espaciais.
GRAPHEQUATION	Software de construção e exploração em geometria que trabalha os conceitos espaciais.
GRAPHMATICA	Desenha gráficos de funções. Visualiza o gráfico de várias funções simultaneamente. Calcula o valor da função para um determinado elemento de seu domínio. Excelente para quem está estudando funções.
MathGV	Software que permite que se construa gráficos a partir de funções elementares.
MODELLUS	Software que trabalha o entendimento gráfico de deslocamento e velocidade no tempo.

NonEuclid	NonEuclid é uma ferramenta criada para auxiliar na observação e aprendizado da geometria hiperbólica, utilizando para isto o cálculo automático de ângulos, distâncias e sua demonstração por meio de gráficos interativos.
OOG - OBJECT ORIENTATION GAME	A partir da manipulação de peças de tangrans, pentominós, hexagonós e poligominós, permite que se construa uma grande variedade de figuras.
RÉGUA E COMPASSO (C. a. R.)	Software de construções geométricas com régua e compasso.
S-LOGO	Linguagem de programação de fácil compreensão e que possibilita que o aluno desenvolva o raciocínio, desenvolvendo seu próprio programa.
TESS	Permite que se crie ilustrações a partir de princípios de rotação, reflexão e translação.
TORRE DE HANÓI	Jogo de origem asiática, que permite que o jogador desenvolva o raciocínio e crie estratégias para resolver problemas.
WINARC	Possui uma variedade de jogos entre eles, resta um, labirinto fantasma, hex, cubo mágico, etc
WINGEOM	Software que permite construções geométricas bidimensionais e tridimensionais.
WINMAT	O software permite que se construa matrizes e opere com elas. Calcula a inversa, transposta, determinante e encontra inclusive o polinômio característico da matriz.
WINPLOT	Software que permite que se construa gráficos a partir de funções elementares. Possibilita que se construa gráficos em duas e três dimensões e ainda que se trabalhe com operações de funções.

FONTE: <https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/lab-mat/software-matematicos/>. 2022.

Ademais, esta lista apresentada anteriormente torna-se relevante pois foi realizada uma busca por meio de sites e ela destacou-se por apresentar de maneira abrangente a variedade de softwares disponíveis no mercado, já que em outros sites eram listados alguns softwares e outros eram deixados de lado, portanto, o site

considerou em sua lista softwares independentemente de serem gratuitos ou pagos, trazendo consigo também as principais características de cada um. Outro fator para a sua validação, é observada na Figura 01 abaixo, pois alguns dos principais softwares listados na Tabela 01 já estão instalados no Lapepe II, essa evidência sugere que esses possam ser os principais softwares trabalhados no curso de Licenciatura em Matemática.

FIGURA 01 – SOFTWARES PRESENTES NO LAPEPE II



FONTE: AUTOR

De fato, durante a minha experiência com a disciplina de Informática e Matemática alguns dos softwares da lista foram utilizados pelo professor, e em conversas com outros discentes foram mencionados alguns dos softwares presentes na lista anterior, porém, é importante deixar claro que, isto não quer dizer que estes sejam os únicos, mas que são apenas alguns dos softwares que os professores normalmente utilizam. Assim, dentre os softwares instalados nos computadores do Lapepe II, escolhemos três para abordar neste trabalho, os softwares Geogebra, Poly Pro e Wingeom, o motivo da escolha foi a sua presença nos computadores do Lapepe II, também por eles serem considerados softwares livres, (que concede liberdade ao usuário para executar, acessar e modificar o código fonte, e redistribuir cópias com ou sem modificações), e que são fáceis de baixar na internet, além de suas possibilidades

oferecidas especialmente para a disciplina de Matemática, abrangendo diversas áreas como a Geometria, Aritmética e Álgebra.

3.2) APRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA

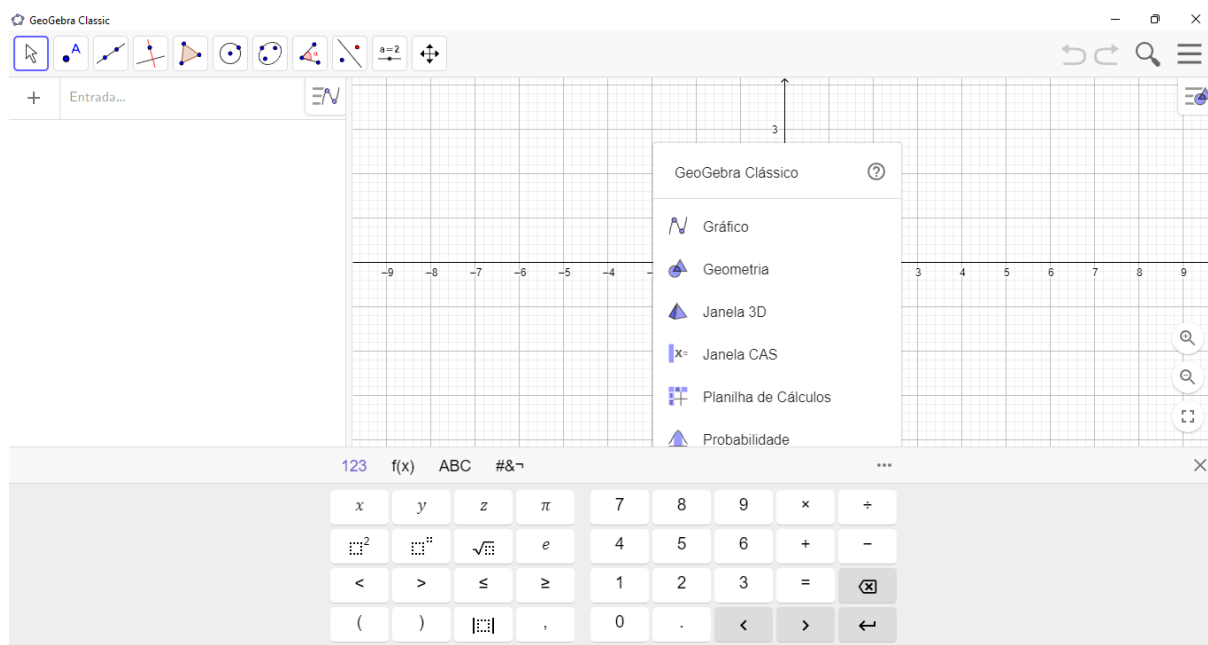
O Geogebra surgiu como a tese do professor austríaco, Markus Hohenwarter, a versão inicial foi criada em 2001, para ser utilizado em sala de aula. O projeto teve seu início na Universität Salzburg, e prossegue se desenvolvendo na Florida Atlantic University. Devido sua licença de código aberto e de software gratuito, ao longo dos anos a sua popularidade têm aumentado, atualmente, ele tornou-se uma comunidade de milhões de usuários localizada em quase todos os países, além de estar disponível em vários idiomas, contando com uma estimativa de mais de 300.000 downloads mensais.

“O software Geogebra, é um programa configurado a partir de propriedades matemáticas, constituído com a finalidade da universalização do conhecimento no ambiente escolar. É um aplicativo dinâmico que fez a junção de conceitos de geometria e de álgebra em uma interface gráfica, que promove a construção de vários conceitos no campo matemático” (MOURA; SANTOS; SILVA, 2016, p. 3). De acordo com a citação e com base nas pesquisas existentes no campo, é possível verificar brevemente a importância do software, que é confirmada pelo recebimento de diversos prêmios na Europa e EUA.

Em suma, o software não exige configurações operacionais elevadas, temos para esse software as versões Geogebra Classic 5, Geogebra Classic 6, disponíveis nas versões para 32 bits e 64 bits no Windows, MacOS e Linux, a versão online, sendo que, as ferramentas e recursos oferecidas pelo software são comuns para todos os casos, há ainda a versão para Aplicativos móveis, como Android, IOS e Windows Phone, onde os recursos são limitados.

A Figura 02 apresenta a interface do software na sua versão presente no Lapepe II e também a mais recente para computador/notebook, o Geogebra Classic 6, versão abordada neste trabalho no sistema operacional Microsoft Windows 11.

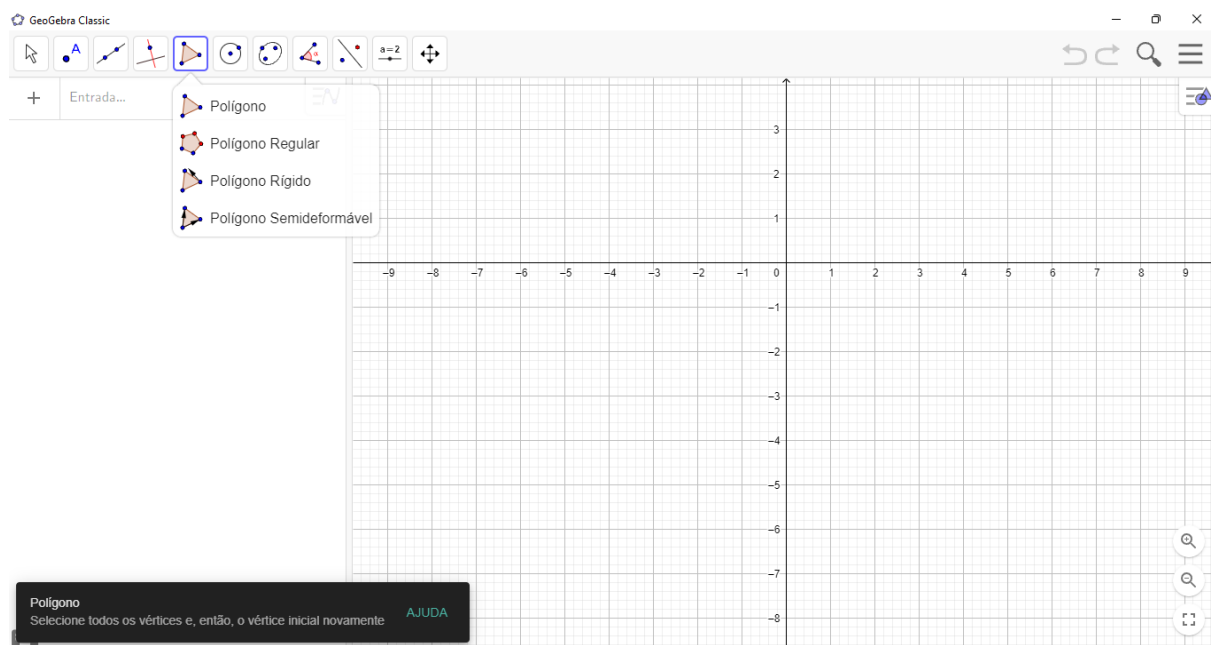
FIGURA 02 – INTERFACE DO SOFTWARE GEOGEBRA



FONTE: AUTOR

A Figura 02 apresentada acima, mostra a tela inicial do software, na esquerda, temos a janela de álgebra, e na direita temos a janela de visualização, e acima das duas janelas temos a barra de ferramentas. O uso do software é relativamente fácil, por ser bastante interativo, podendo ser utilizado manualmente através do campo de entrada, presente na janela de álgebra, ou ainda, ao clicar com o mouse nos ícones presentes na barra de ferramentas, onde aparece uma breve explicação dos recursos ali disponíveis, esta é mais comum, pois o aluno/professor pode identificar mais rapidamente qual das funções atende melhor às suas necessidades ou mesmo explorar outras funções ainda não conhecidas. Veremos abaixo, na Figura 03, um exemplo.

FIGURA 03 – APRESENTAÇÃO DA BARRA DE FERRAMENTAS DO GEOGEBRA



FONTE: AUTOR

A Figura 03, apresenta apenas uma das funcionalidades da barra de ferramentas, é possível observar que, ao clicarmos no quinto ícone, aparece a opção de polígono, onde temos a opção de polígono, polígono regular, polígono rígido e polígono semideformável, e podemos ver também no canto inferior esquerdo, um tutorial de como utilizar a ferramenta selecionada, de forma simples. Por fim, sabendo que existem diversas ferramentas e comandos, não será possível abordar todas nesse projeto, portanto, vamos apresentar na Quadro 01 abaixo, apenas algumas que foram utilizadas no decorrer desta pesquisa.

QUADRO 01 – DADOS DE ALGUMAS FERRAMENTAS E COMANDOS DO GEOGEBRA

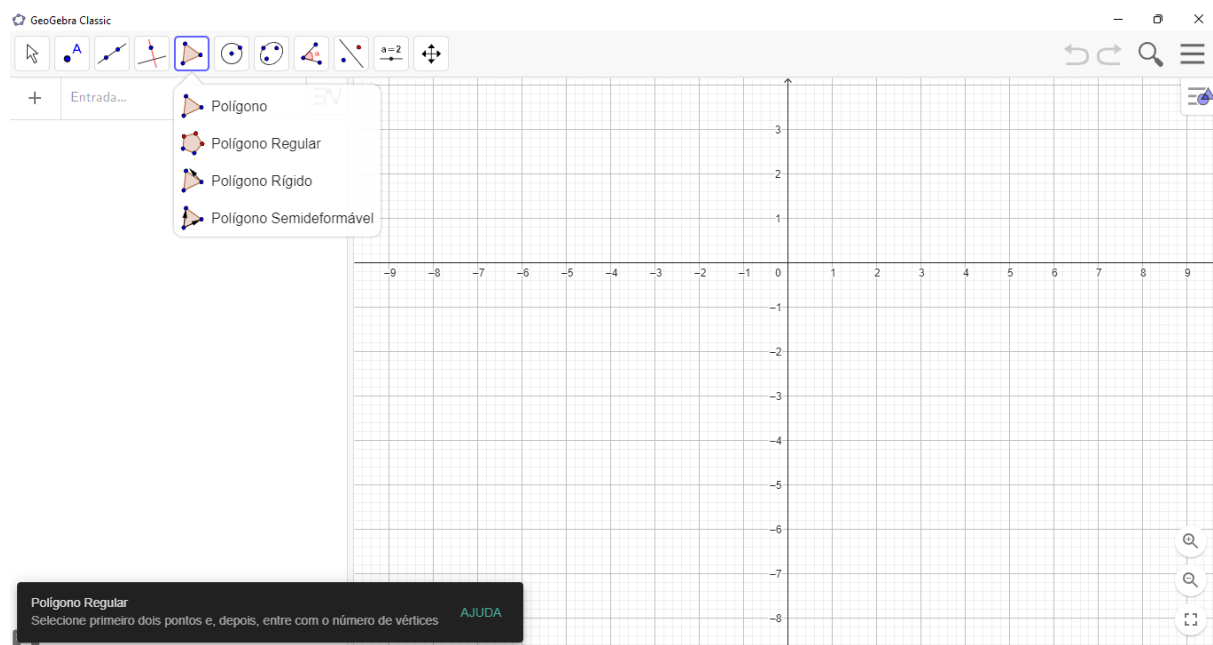
Símbolo da ferramenta	Comando
 Polígono regular	Essa ferramenta possibilita a construção de polígonos regulares com uma quantidade específica de vértices. Ao clicar na janela gráfica, são definidos dois pontos que serão a base da construção do polígono. Abre na sequência a caixa de diálogo que serve para digitar o número de vértices que o polígono terá.
 Segmento de reta definido por dois pontos	Com essa ferramenta são construídos segmentos definidos com extremidades em dois pontos que podem ou não ser representados na “Janela de visualização”

 Distância, comprimento, perímetro	Ao usar essa ferramenta, podem ser fornecidas a distância entre dois pontos, duas retas ou entre um ponto e uma reta. É preciso selecionar os dois objetos que se quer determinar a distância com o auxílio do mouse. Também pode ser fornecido o comprimento de um segmento ou perímetro de polígonos e cônicas, bastando selecionar a ferramenta .
 Ponto médio ou centro	Essa ferramenta é utilizada para determinar o ponto médio entre dois pontos. Basta clicar nos dois pontos que o ponto médio será construído.
 Ângulo	A função dessa ferramenta é de marcar e medir um ângulo definido por três pontos, onde o segundo ponto clicado é o vértice do ângulo.
 Polígono	Essa ferramenta constrói um polígono a partir de um lado e da quantidade de vértices que deverá ser digitado na caixa de diálogos.

FONTE: BRETAS, 2020, p. 21.

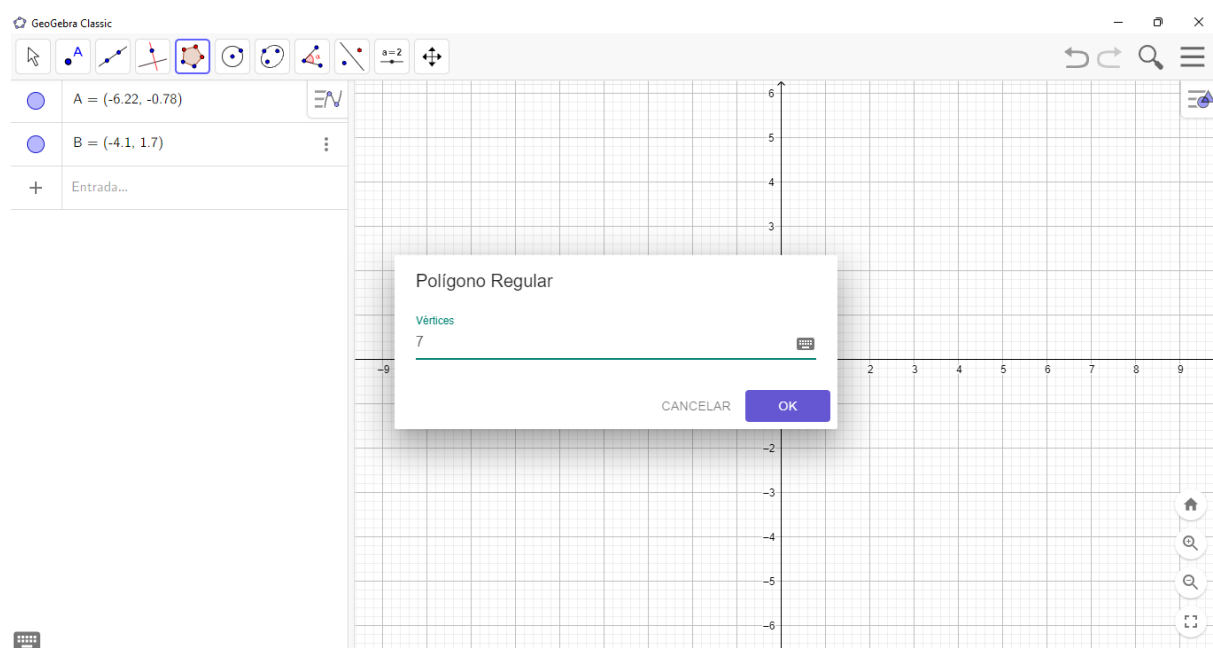
Após a apresentação do software, achou-se interessante, também mostrar, uma maneira de utilizar o software Geogebra com um breve exemplo usando a função polígono regular. Para isso, ao selecionar a função na barra de ferramentas e seguir as instruções que apareceram no canto inferior esquerdo, como visto na Figura 04, já nas Figuras 05 e 06, após a seleção dos pontos A e B, aparece a janela de diálogo, onde é inserido o número de vértices do polígono, ao inserir o número 7 e clicar no OK, é possível observar o polígono construído, denominado Heptágono Regular.

FIGURA 04 – UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA POLÍGONO REGULAR NO GEOGEBRA



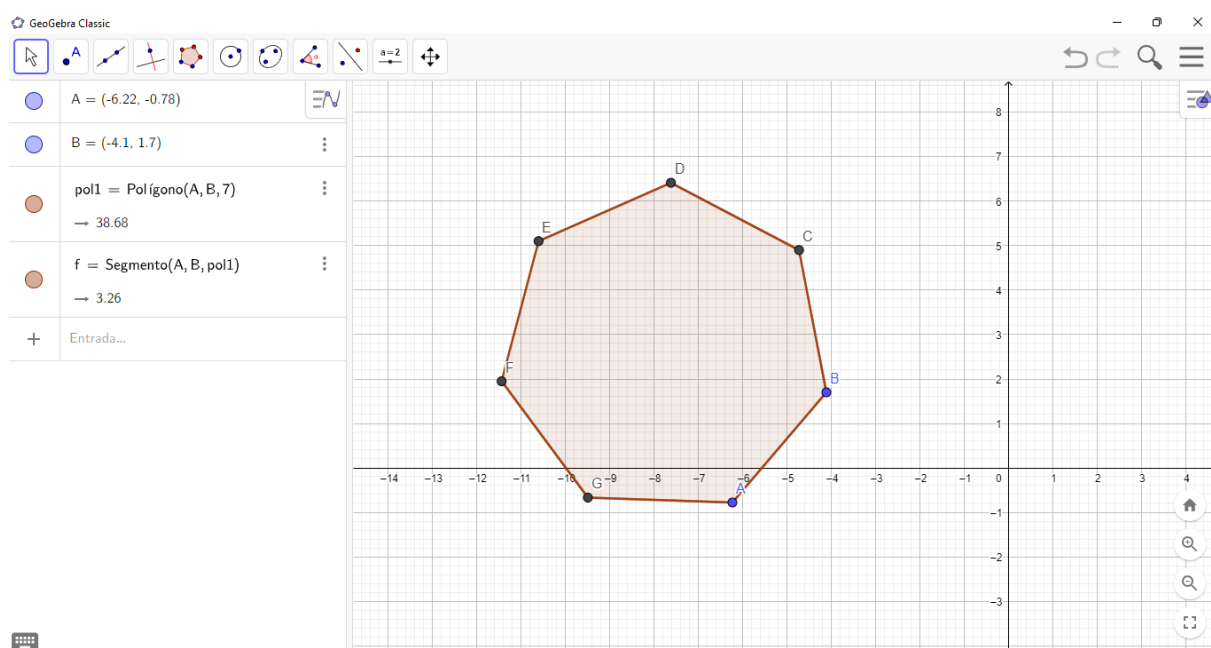
FONTE: AUTOR

FIGURA 05 - CONSTRUÇÃO DO HEPTÁGONO REGULAR NO GEOGEBRA



FONTE: AUTOR

FIGURA 06 – VISUALIZAÇÃO DO HEPTÁGONO REGULAR NO GEOGEBRA



FONTE: AUTOR

3.3) APRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE POLY PRO

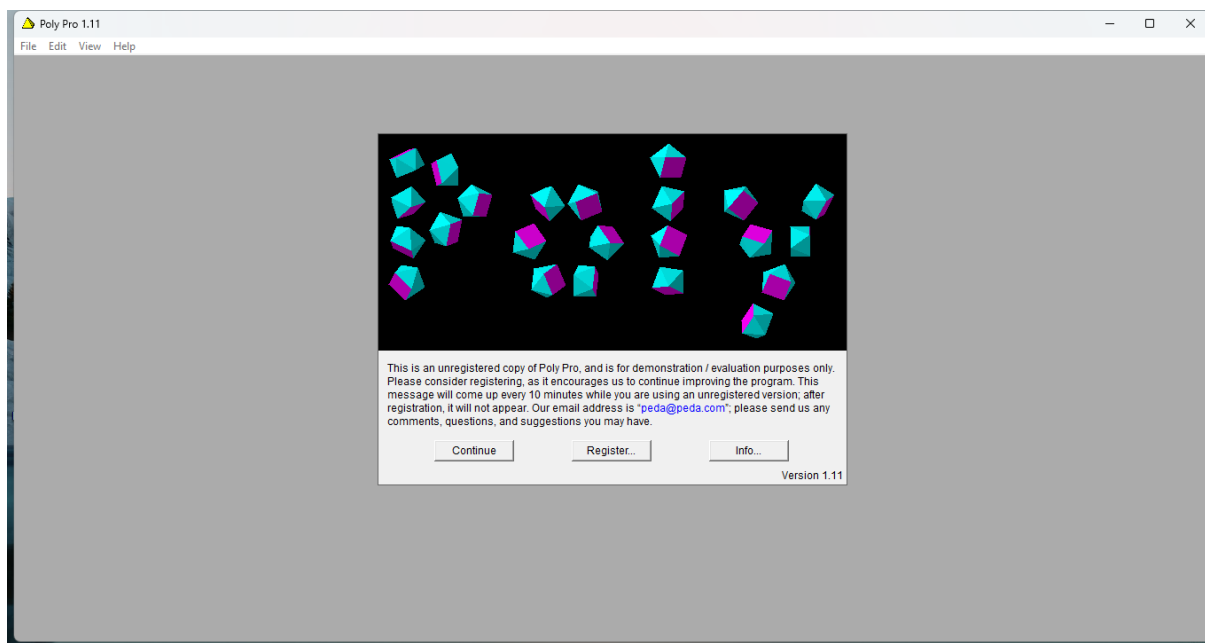
O Poly Pro foi criado em 1999 pela Pedagoguery Software Inc, essa empresa cria softwares intuitivos, exclusivos e úteis desde 1988. Nesse sentido, esse é um programa denominado shareware (programa que funciona por tempo determinado ou que precisa ser comprado para não sofrer limitações), o Poly possui duas versões: Poly 1.11 e Poly Pro 1.11, sendo que ambos fazem as mesmas operações, mas com leves diferenças, por exemplo, no Poly Pro, é possível explorar os poliedros, além disso podemos exportar imagens no formato 3D (nas extensões DXF, STL e modelos 3DMF).

[...] com o Poly, podem-se manipular sólidos poliédricos no computador de várias maneiras para produzir modelos tridimensionais, permitindo a visualização de sólidos “fechados” sendo gradativamente “abertos”, até que sejam obtidas as planificações dos mesmos, também atrai a atenção do usuário por apresentar os sólidos bem coloridos. (RANZAN, 2010, p. 39-40).

A citação anterior, exemplifica resumidamente sobre o software e algumas das funcionalidades que ele tem a oferecer. A versão que está instalada no Lapepe II, é o Poly Pro, de forma que este foi o escolhido para ser abordado neste trabalho. O Poly Pro requer o Windows 2000 e superior. A versão atual do programa é 1.11, e podemos

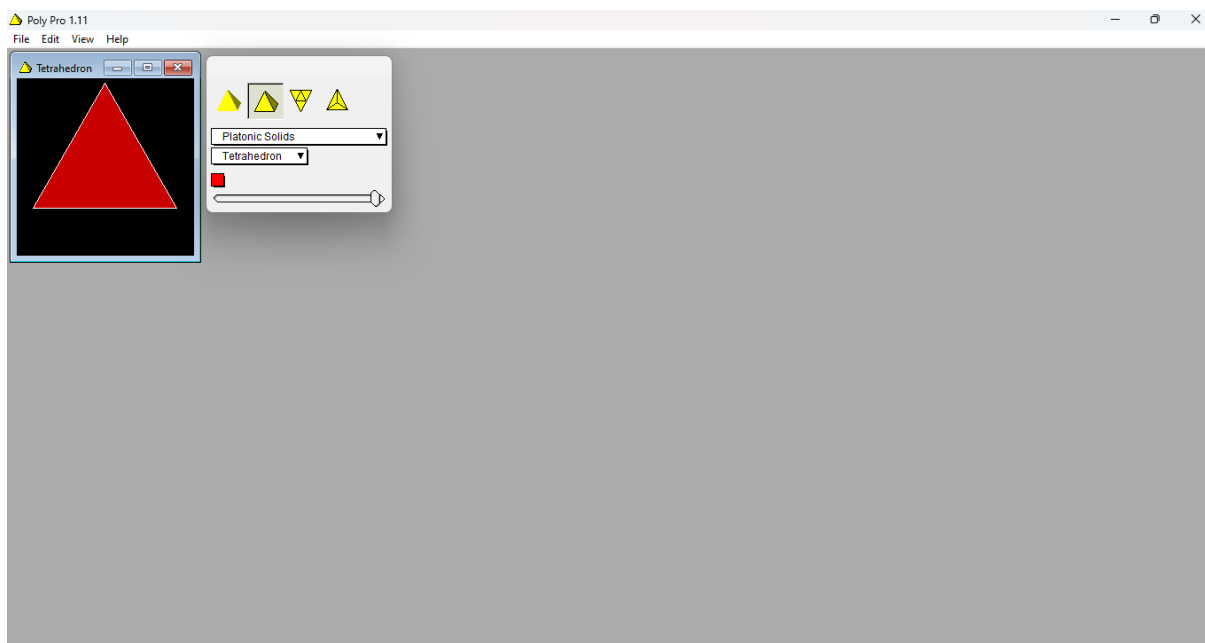
executá-lo em inglês, alemão e dinamarquês. Na Figura 07 será apresentada a tela inicial do Software Poly Pro e na Figura 08, veremos a interface do software.

FIGURA 07 – APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE POLY PRO



FONTE: AUTOR

FIGURA 08 – INTERFACE DO SOFTWARE POLY PRO

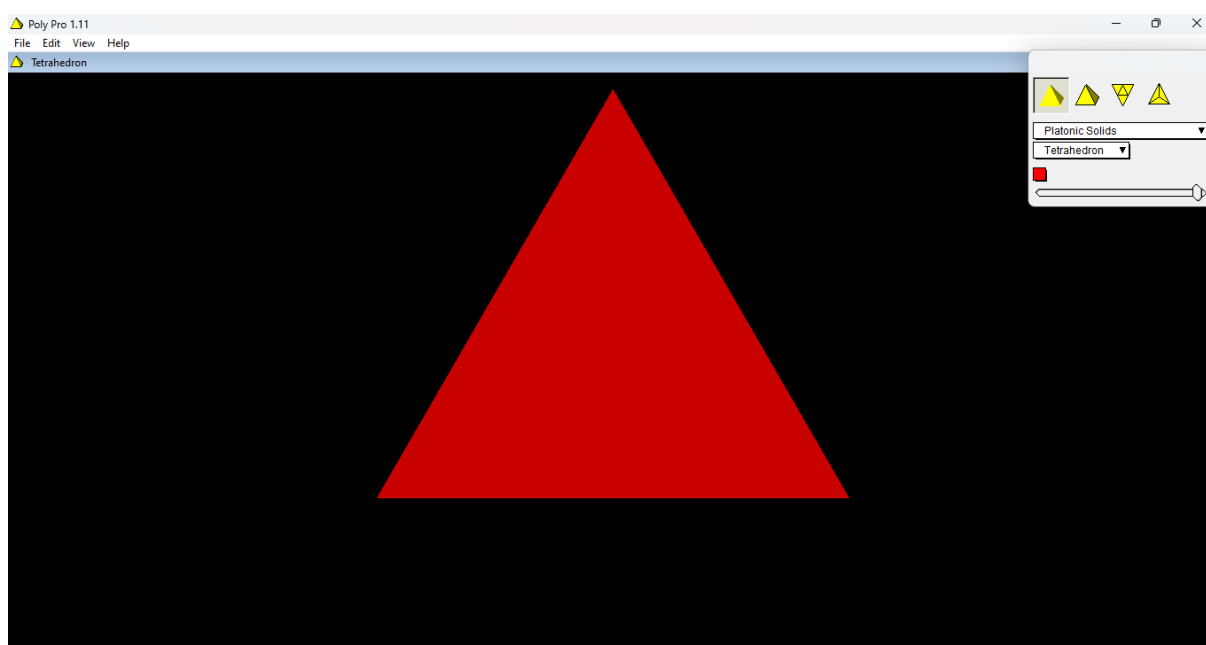


FONTE: AUTOR

Tal interface, é iniciada com a presença de um dos representantes dos sólidos de Platão, o Tetraedro Regular, pode-se observar também que, não existe a

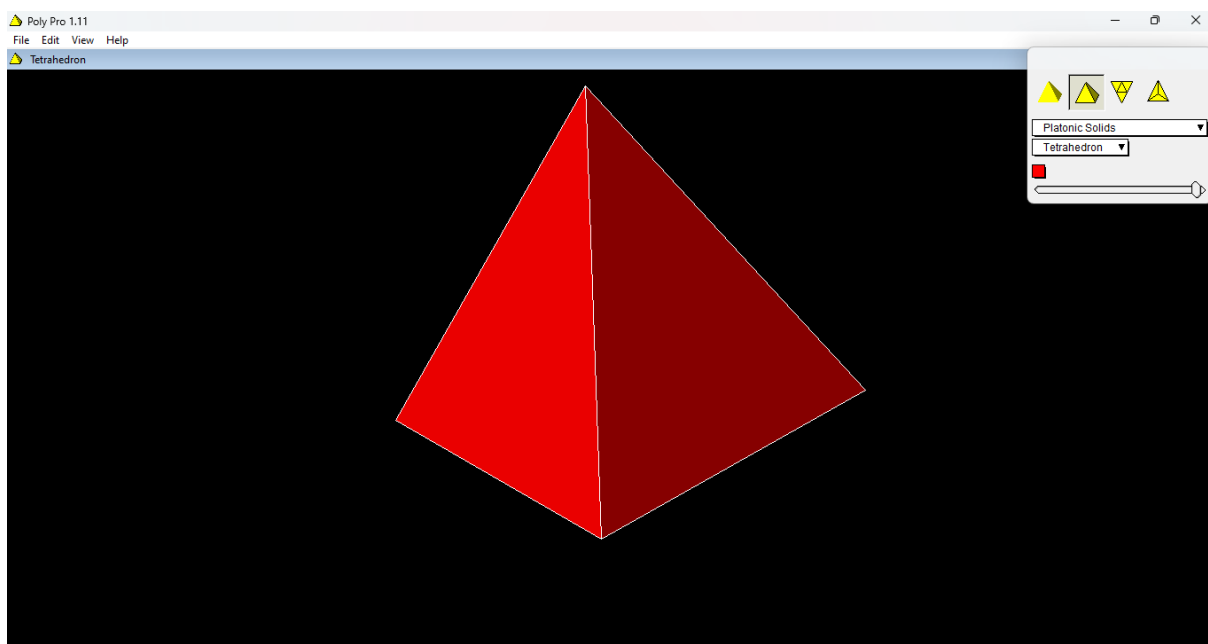
linguagem Português (Brasil), fato que caso não haja o mínimo de compreensão com alguma das línguas estrangeiras listadas, acarreta uma dificuldade de manipulação do software, que pode ser sanada através do uso de um tradutor online. Assim, conforme o software já havia mostrado, prosseguimos na Figura 09, com a visualização do Tetraedro Regular, sua vista lateral presente na Figura 10 e a sua planificação na Figura 11. Assim, como no Geogebra, ele também possui uma barra de ferramentas, fazendo com que as possibilidades com o Poly Pro, são diversas e fáceis de serem exploradas, tais como, alterar o sólido, a cor de seu objeto, rotacioná-lo com o mouse, contar suas arestas, entre outras. De modo que este recurso pedagógico ao ser utilizado em assuntos da Geometria, consiga através de uma perspectiva tridimensional, ajudar o aluno a manipular, visualizar e aprender os sólidos geométricos, de uma maneira interativa, compartilhando experiências com seus colegas em sala de aula.

FIGURA 09 – VISUALIZAÇÃO DO TETRAEDRO REGULAR NO POLY PRO



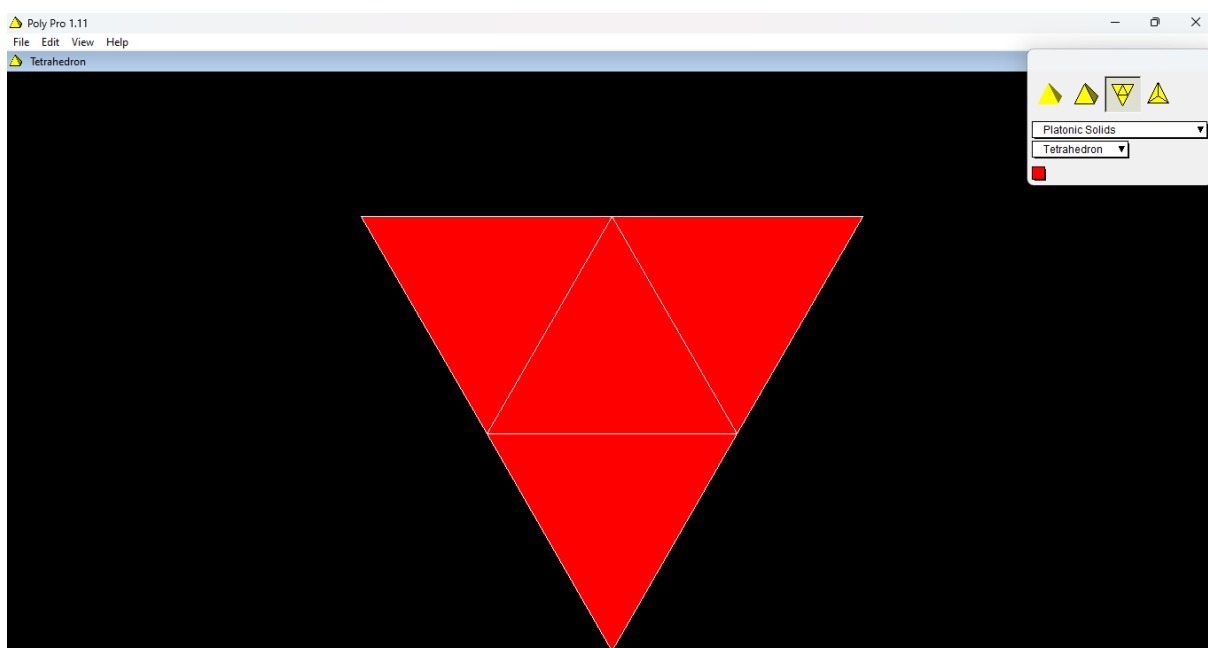
FONTE: AUTOR

FIGURA 10 – VISTA LATERAL DO TETRAEDRO REGULAR NO POLY PRO



FONTE: AUTOR

FIGURA 11 – TETRAEDRO PLANIFICADO NO POLY PRO



FONTE: AUTOR

3.4) APRESENTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE WINGEOM

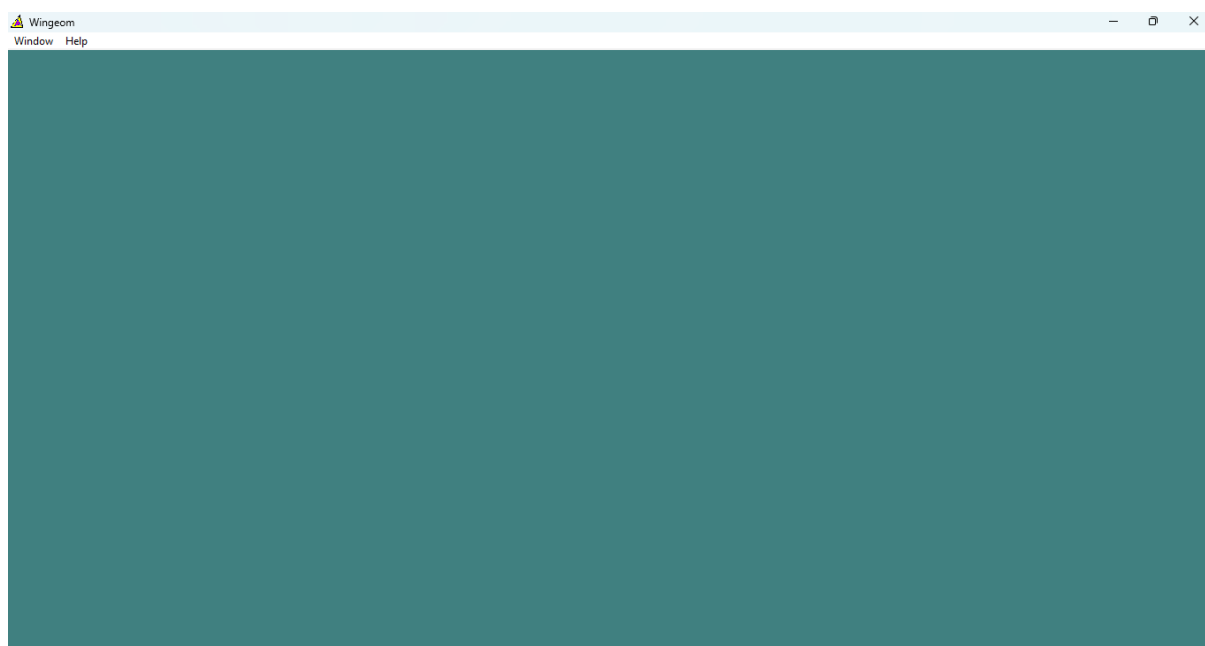
O software Wingeom, é um software tipo freeware (ou seja, de domínio público) foi desenvolvido pelo Professor Richard Parris, pertencente a Philips Exeter Academy

(EUA), o atualizando constantemente incluindo ferramentas e outras possíveis construções. Ele possibilita diferentes construções geométricas nos ambientes de 2º dimensão (2D) e de 3º dimensão (3D), estando disponível em 10 idiomas, incluso o Português (Brasil). Segundo BISCARO; GRECCO; SANTOS (2014)

O software Wingeom oferece novas perspectivas ao ensino da linguagem matemática, pois apresenta um papel muito importante na visualização das representações geométricas, permitindo que os alunos possam interpretar, conjecturar, fazer simulações e investigações a respeito do assunto que esteja estudando, podendo relacionar os conceitos envolvidos nas representações, elaborar suas hipóteses e principalmente desenvolver o pensamento geométrico (BISCARO; GRECCO; SANTOS; 2014, p.1-2).

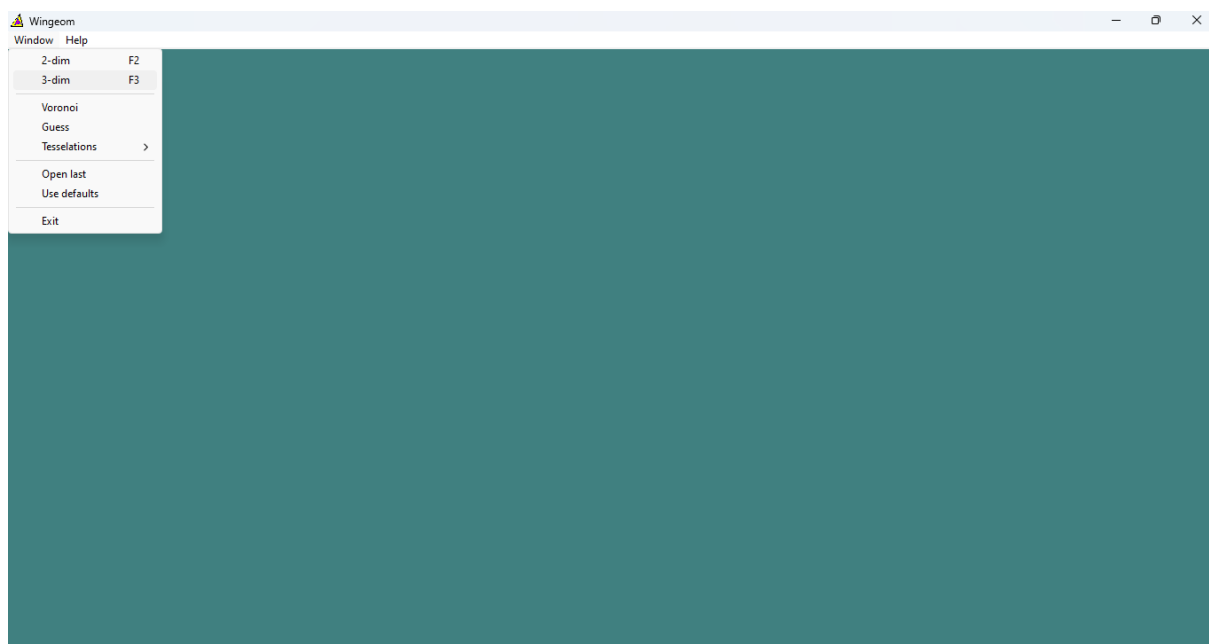
A seguir, na Figura 12, será apresentado a tela de início do software Wingeom, que lembra um pouco uma lousa antiga de sala de aula, ademais, é possível observar na Figura 13, a interface do software, que conta com a presença de algumas das opções oferecidas ao usuário.

FIGURA 12 – APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE WINGEOM



FONTE: AUTOR

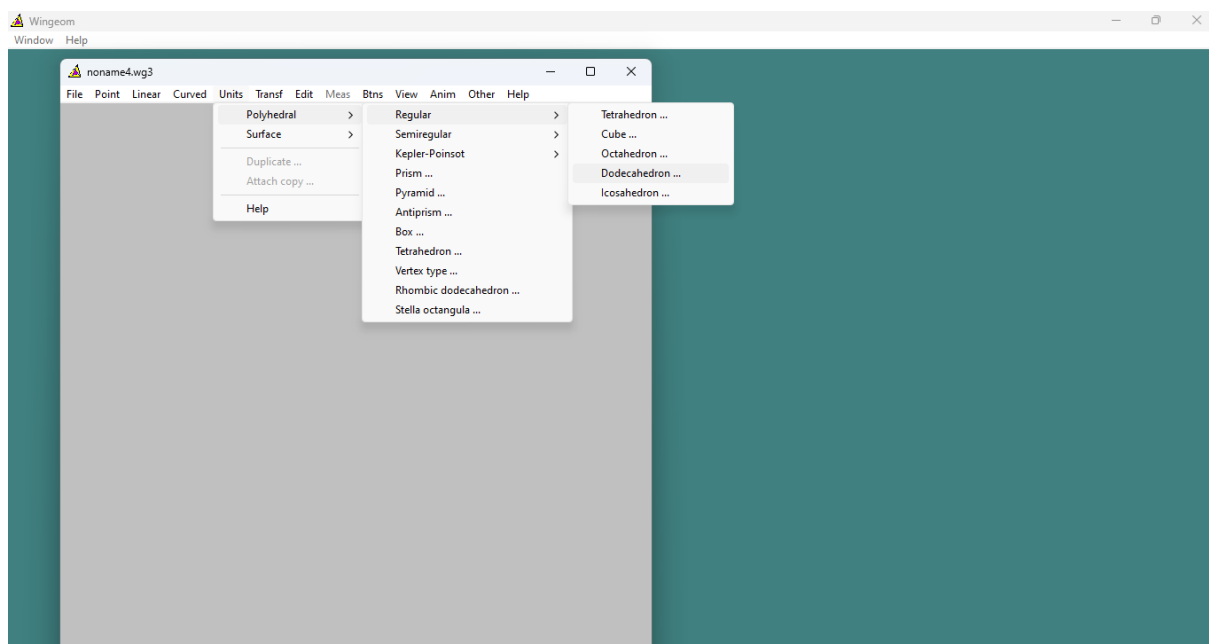
FIGURA 13 – INTERFACE DO SOFTWARE WINGEOM



FONTE: AUTOR

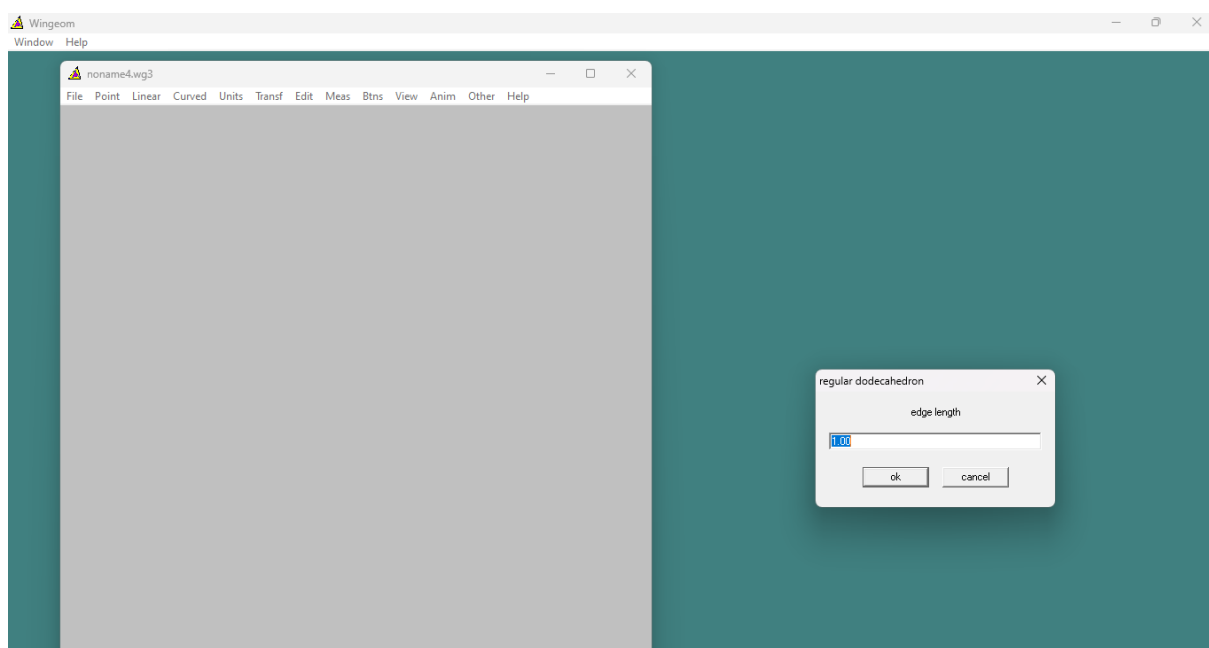
Já na Figura 14, podemos visualizar a construção de um exemplo simples com apoio do software Wingeom, escolheu-se realizar a construção de um Dodecaedro Regular, após habilitar a opção de 3° dimensão e selecionar a ferramenta chamada de Poliedro Regular. Além disso, na Figura 15, há a inserção de um dado do Dodecaedro Regular, o comprimento da aresta, sendo uma escolha pessoal do usuário, aqui utilizamos o 1.0, para a obtenção do resultado da Figura 16.

FIGURA 14 – CONSTRUÇÃO DO DODECAEDRO REGULAR NO WINGEOM



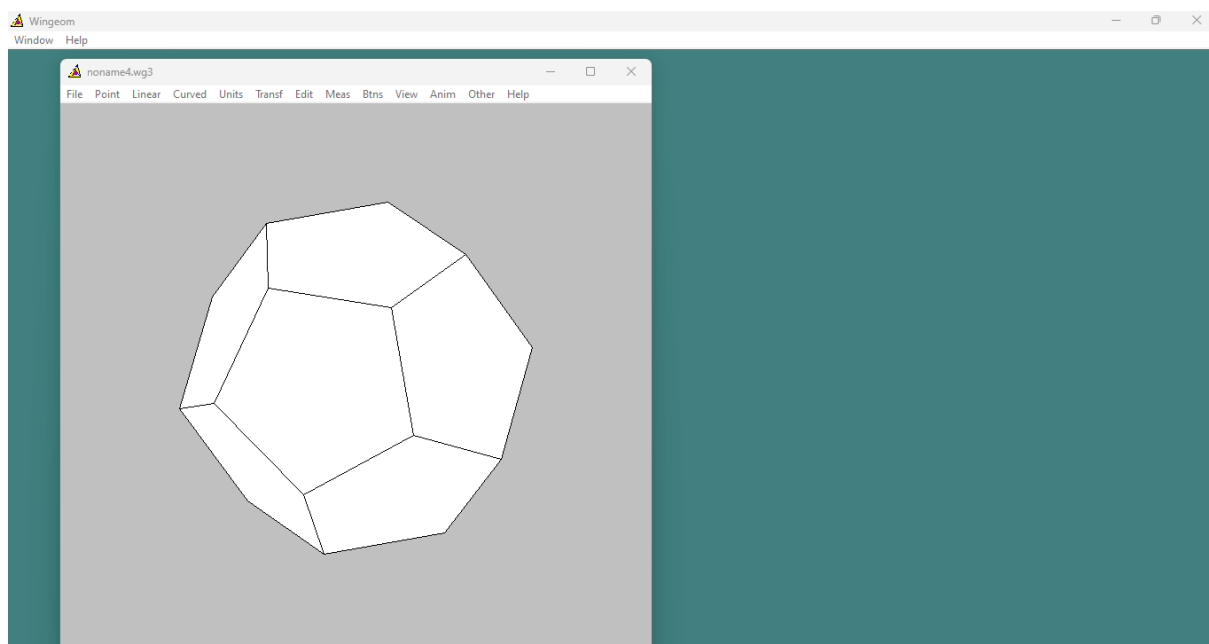
FONTE: AUTOR

FIGURA 15 – INSERÇÃO DOS DADOS DO DODECAEDRO REGULAR NO WINGEOM



FONTE: AUTOR

FIGURA 16 – VISUALIZAÇÃO DO DODECAEDRO REGULAR NO WINGEOM



FONTE: AUTOR

4) RESULTADOS

A partir de agora, este tópico será dividido em resultados gerais e resultados esperados. O tópico de resultados gerais será apresentado através de pesquisas de educadores da área que foram utilizados para comprovar de modo efetivo as proposições deste trabalho. No tópico de resultados esperados teremos a proposta de uma oficina planejada de modo que ao ser implementada alcance de maneira efetiva as possibilidades das TDIC.

4.1) RESULTADOS GERAIS

Durante a busca por referencial teórico, realizou-se a escolha de palavras-chaves, como: “softwares matemáticos”, “tecnologias digitais na matemática”, “ensino de matemática com o software Geogebra”, “ensino de matemática com o software Wingeom”, “ensino de matemática com o software Poly Pro”, filtrando as pesquisas brasileiras mais recentes e que já haviam sido implementadas em oficinas ou escolas, nas Plataformas de grande alcance acadêmico: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e Google Scholar.

A monografia, “O uso do software educacional GeoGebra para a aprendizagem do conteúdo matemático de quadriláteros”, referente a Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação, de BRETAS (2020), trouxe uma relevância neste estudo, pois, apresentou um panorama recente acerca deste software, além de verificar a capacidade do estudante, mediante uso do software GeoGebra, em conseguir, por exemplo, construir conhecimentos matemáticos sobre quadriláteros, a autora analisa também o uso de recursos tecnológicos por eles em aulas de matemática.

Os artigos “Tecnologia a favor da educação matemática: geogebra e suas aplicações” e “Aprendendo geometria plana com o uso do Geogebra”, respectivamente escritos por MOURA, SANTOS E SILVA (2016); e PALHANO E KLOCK (2013), destacaram-se neste trabalho, já que, o primeiro artigo apresentou uma reflexão sobre a atuação do professor, suas metodologias e usando a tecnologia que hoje temos ao nosso alcance, para provocar um ensino e aprendizagem de matemática com qualidade, que venha a priorizar o modo interativo e dinâmico. Assim, no texto foram incluídas algumas oficinas realizadas pelos autores nas turmas da 1ª série do Ensino Médio e alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual

Ângela Maria, situada em Pará de Minas/ MG, com o uso do software Geogebra, explorando o estudo das funções do primeiro grau e segundo grau (quadrática) e alguns tópicos de geometria plana. O segundo artigo, abordou a observação das dificuldades apresentadas em Geometria Plana pelos alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Dom Orione de Curitiba/PR. De acordo com a pesquisa, as atividades foram desenvolvidas nos laboratórios de informática da Rede Estadual de Ensino do Paraná com a utilização do software GeoGebra, de maneira coletiva e integrada, objetivando o compartilhamento de informações e a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

O artigo, “Ensino de poliedro regular com uso do software Poly: uma experiência desenvolvida na educação escolar indígena”, escrito por MONTEIRO; VASQUEZ (2020), foi promissor para a temática, por apresentar experiência com uma oficina para estudantes de uma tribo indígena do ensino médio, na Escola Indígena Estadual Camilo Narciso, localizada na aldeia Kumarumã, no Norte do Brasil, mediante o software Poly, foi possível agregar o software matemático aos diálogos em sala de aula, além de explorá-lo na resolução de atividade de geometria espacial proposta pelo professor indígena e não indígena, mostrando que o Poly auxilia no entendimento de geometria espacial e na aprendizagem matemática em diferentes culturas.

A dissertação “O uso do software Poly Pro no ensino-aprendizagem da geometria espacial no 6º ano do ensino fundamental”, de autoria de GONÇALVES (2021), ajudou muito na escrita, ao investigar as contribuições que o software Poly Pro pode trazer para o ensino e a aprendizagem da geometria espacial, através de um estudo de caso realizado na escola municipal da cidade de Rubiataba/GO, onde se verificou que poucos professores utilizam os softwares durante as aulas de matemática e que nenhum conhecia o software Poly Pro, verificando as potencialidades do software para o ensino de sólidos geométricos, finalizando com um produto educacional em forma de um ebook com atividades, sequência didática e informações sobre o software Poly Pro para o professor ter mais recursos ao trabalhar o conteúdo de sólidos geométricos de forma eficaz e significativa para o aluno.

Os artigos “Software Wingeom e Geometria Espacial: explorando conceitos e propriedades” e “Exploração do Software Wingeom no Ensino da Geometria Espacial para Cálculo de Volumes por Aproximação: Uma Proposta Pedagógica”,

respectivamente escritos por RICHIT, TOMKELSKI E RICHIT (2008); e BISCARO, GRECCO E SANTOS (2014), foram importantes contribuições para este trabalho, por serem propostas pedagógicas com o software Wingeom dentro do âmbito da Geometria Espacial, apresentando por exemplo, no primeiro artigo, uma oficina utilizando o software a construção de um cone circular reto e uma esfera inscrita nele e explorar as propriedades e relações que se estabelecem entre ambos, e no segundo artigo, uma demonstração geométrica para mostrar através do software que o volume de uma pirâmide é igual a um terço do volume de um cubo.

4.2) RESULTADOS ESPERADOS

Após o desenvolvimento do trabalho e a discussão dos resultados gerais sobre as possibilidades e dificuldades do uso dos softwares na matemática, ficou compreendido que, seria coerente, ao final deste trabalho, apresentar uma proposta futura aplicando uma atividade voltada para o ensino com o uso de algum dos softwares apresentados. Assim, veremos a seguir a estrutura de uma possível oficina matemática a ser implementada com o uso do software Geogebra. A aplicação da oficina foi pensada após a explicação teórica dos Poliedros Regulares, assunto referente à Geometria Espacial. Na Figura 17 é possível verificar o Plano de Aula da oficina, que também exemplificamos no APÊNDICE A.

FIGURA 17 – PLANO DE AULA DOS POLIEDROS REGULARES COM O GEOGEBRA

PLANO DE AULA

Escola de Campo: Escola de Aplicação da UFPA
 Professor de Campo: Railane Caroline da Silva
 Público-alvo: Alunos do 2º ano do Ensino Médio
 Número de vagas: 30

1. Tema: Poliedros Regulares (100 min de aula)

Competência Geral nº 5 da BNCC: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

2. Objetivos

- **Objetivo geral:** Aprender a identificar, faces, vértices e arestas de um poliedro regular.
- **Objetivos específicos:** Conhecer os elementos que compõem um poliedro no Geogebra, analisar as relações entre os elementos de um poliedro: vértices, faces e arestas, utilizar o Geogebra para visualizar as construções de poliedros regulares, e posteriormente a planificação dos poliedros regulares, observando o número de faces, vértices e arestas que os compõem.

3. Conteúdo programático

- Elementos dos poliedros regulares;
- Relações entre os seus elementos;
- Construções de poliedros regulares;
- Planificação dos poliedros regulares.

4. Metodologia
 A aula deverá ministrada no laboratório de informática, onde será iniciada através de diálogo com os alunos, sendo apresentada uma nova abordagem dos poliedros regulares, já apresentados em sala de aula, a partir disso será apresentado brevemente o software Geogebra, para poder apresentar nele os elementos presentes nos poliedros regulares, assim como as relações que existem entre tais elementos (faces, vértices e arestas), as atividades serão construir os poliedros regulares juntamente com os alunos e calcular todos os seus elementos. Por fim, será feita a planificação dos poliedros regulares construídos ao longo da oficina.

5. Recursos Didáticos

- Datashow
- Laboratório de Informática
- Computador
- Geogebra

6. Avaliação
 Avaliação contínua, observação da participação dos alunos em relação aos conteúdos e as atividades apresentadas.

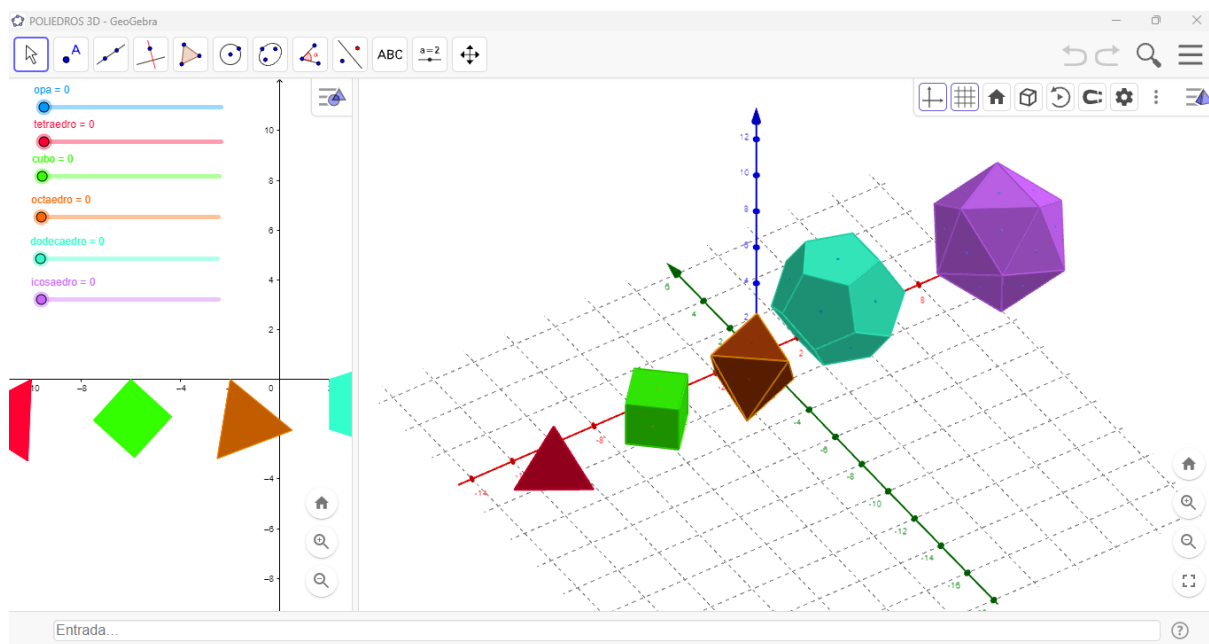
7. Bibliografias

[1] BONJORNO, José Roberto. **Prisma matemática: geometria: ensino médio – volume 5**. 1ª ed. – São Paulo: Editora FTD, 2020.
 [2] IEZZI, Gelson. **Matemática: ciência e aplicações: ensino médio, volume 2**. - 9. ed. – São Paulo: Saraiva, 2016.

FONTE: AUTOR

Anteriormente, foi possível ver o plano de aula da oficina, que será norteadada por objetivo geral presente na BNCC. Ademais, escolheu-se como local de implementação da oficina a Escola de Aplicação da UFPA, uma instituição de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, subordinada à Universidade Federal do Pará (UFPA), sendo uma unidade que possui uma boa estrutura física e de ensino, variados espaços de convivência, além de contar com Laboratório de Informática, no entanto há limitação de 30 computadores, por isso o número de alunos reduzido, ou seja, só seria possível a realização da oficina com uma turma por vez. Por fim, a Figura 18, os sólidos que serão construídos com os alunos, nessa possível oficina.

FIGURA 18 – VISUALIZAÇÃO DOS POLIEDROS REGULARES NO GEOGEBRA 3D



FONTE: AUTOR

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias são presentes na vida humana há muito tempo, ao longo do tempo elas evoluíram e se transformaram, para atender aos anseios do ser humano. A educação por exemplo, apresentada antes pelos professores de maneira tradicional, utilizando apenas o giz, substituído pelo pincel, e pelo quadro, atualmente se transformou com base nos impactos tecnológicos. Desta maneira, o professor buscou capacitação para se adequar às mudanças dos cenários educacionais, como foi o caso da pandemia, para poder inserir e aproveitar diferenciais como as tecnologias digitais em suas aulas.

A pesquisa mostrou através das fases das TDIC e seus resultados gerais que a Matemática tem muito a ganhar ao se apropriar de tais recursos, já que, o processo de ensino e aprendizagem com os softwares matemáticos, proporciona ao aluno a construção de uma aprendizagem criativa, ao viabilizar o contato com uma realidade mais lúdica e interativa. Seja por meio da inserção nas aulas, ou através da implementação de oficinas, o impacto motivador proporciona a prática docente uma gama de possibilidades pedagógicas antes inexploradas. Podendo ajudar a minimizar problemas como a desmotivação e desinteresse pelos conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, pode-se perceber com o exposto no texto, que os softwares matemáticos Geogebra, o Poly Pro e o Wingeom, proporcionam possibilidades na aquisição de conhecimento, de modo que o aluno seja o protagonista na construção de sua própria aprendizagem. Portanto, espera-se que este trabalho contribua para verificar que uma sala de aula com a presença das TDIC se torna mais acolhedora aos alunos, ao refletir sobre as possibilidades das tecnologias digitais, de modo que elas proporcionem uma melhor experiência de compreensão e conexão de conteúdos matemáticos. Espera-se também que a relevância deste trabalho, seja observada e colabore para aqueles que posteriormente estejam relacionados ao tema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. *Revista Currículo sem Fronteiras*, v. 12, n. 3, p. 57- 82, Set./Dez. 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.htm>. Acesso: 28 ago. 2022.

ALTOÉ, Anair; FUGIMOTO, Sonia Maria Andreto. Computador na educação e os desafios educacionais. IX Congresso Nacional de Educação- **EDUCERE**. III Encontro Brasileiro de Psicopedagogia. 26 a 29 de outubro de 2009. PUCPR. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/54127>. Acesso em 21 out. 2022.

BISCARO, Adriana de Fátima Vilela; GRECCO, Ana Maria Villela; SANTOS, Bruno Rogério Locatelli dos. **Exploração do Software Wingeom no Ensino da Geometria Espacial para Cálculo de Volumes por Aproximação: Uma Proposta Pedagógica**. In: XII EPREM - Encontro Paranaense de Educação Matemática, 2014, Campo Mourão - PR. Perspectivas e diálogos entre os diferentes níveis de ensino, 2014. p. 1-12.

BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mónica E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modelling, Experimentation and Visualization**. Estados Unidos: Springer, 2005, 232 p.

_____, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3a ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. 160p.

_____, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BORGES, Karen Selbach; MENEZES, Crediné Silva de; FAGUNDES, Léa da Cruz. **Projeto maker como forma de estimular o raciocínio formal através do pensamento computacional**. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola, p. 515–524, 2016.

BORGES, Martha Kaschny. **Informática e Ensino de Matemática: Contribuição Para Uma Mútua Construção**. Florianópolis, 1997, 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação, UFSC, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretária da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental**; Matemática. Brasília, MEC/SEB, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. 600 p.

BRETAS, Adriane Muraro Rode. O uso do software educacional GeoGebra para a aprendizagem do conteúdo matemático de quadriláteros. 2020. 45 folhas. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) – Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2020.

COSTA, Marília Lidiane Chaves da. **Colaboração e grupo de estudos: perspectivas para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática no uso de tecnologia**. 2011, 202 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, 2011.

Disponível

em:

http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UEPB_2977ab48c0439ffa72d2e24df7b9ef9f. Acesso em: 02 set. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GLADCHEFF, Ana Paula; ZUFFI, Edna Maura.; SILVA, Dilma Menezes da. **Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental**. Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Fortaleza, 2001.

GONÇALVES, Ana Paula. **O uso do software Poly Pro no ensino-aprendizagem da geometria espacial no 6º ano do ensino fundamental**. 2021. 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET - Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO.

IBILCE, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Campus de São José do Rio Preto). **Softwares Matemáticos**. Departamento de Matemática, UNESP

(Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”), 2022. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/lab-mat/softwares-matematicos/>. Acesso em: 30 set. 2022.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias E Ensino Presencial E A Distância**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

_____, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 9 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MATTAR, Fause Najib. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MERLO, Clinton André; ASSIS, Raquel Trindade de. O uso da informática no ensino da Matemática. REUNI-Revista Unijales, v. 5, n. 4, p. 1-27, 2010.

MONTEIRO, Jaizinho Maurício; VASQUEZ, Eliane Leal. Ensino de poliedro regular com uso do software Poly: uma experiência desenvolvida na educação escolar indígena. **ReDiPE: Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, v. 1, n. 1, p. 92-110, 12 fev. 2020.

MORAN, José Manoel. (2013). **Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias**. In: Moran, José Manoel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 21a ed. rev. e atual. Campinas: Papirus.

MOURA, Daniela Alves da Silveira; SANTOS, Alex da Silva; SILVA, Jhonatan Júnio da. Tecnologia a favor da educação matemática: geogebra e suas aplicações. SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, v. 7, n. 7, 333-346, dez. 2016. Disponível em: <http://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/view/146>. Acesso em: 21 out. 2022.

OLIVEIRA, R. **Informática educativa: dos planos e discursos à sala de aula**. Campinas: Papirus, 1997. 176p.

PALHANO, Ana Aparecida Vieira; KLOCK, Margio Cezar Loss. **Aprendendo geometria plana com o uso do Geogebra**. Curitiba: SEED, 2013.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman. Afira V. Ripper. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

RANZAN, Adriane Lorenzet. **Uma nova abordagem para o ensino da Geometria: do tridimensional para o plano**. 2010. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Especialização de Matemática, Mídias Digitais e Didática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RICHIT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís, RICHIT, Andriceli. (2008) **Software Wingeom e Geometria Espacial: explorando conceitos e propriedades**. IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática. Disponível em: <https://crephimat.com.br/docs/htem/Anais%20IV%20HTEM%202008.pdf>. Acesso em 30 out. 2022.

SCHNEIDER, Gabriela. n. 25 - CONDIÇÕES MATERIAIS E ESTRUTURAIS DAS ESCOLAS BRASILEIRAS: UM RETRATO. **Jornal de Políticas Educacionais**, [S.l.], v. 12, dez. 2018. ISSN 1981-1969. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/64012/37493>. Acesso em: 27 ago. 2022.

SCHWARTZMAN, Simon. **Pesquisa acadêmica, pesquisa básica e pesquisa aplicada em duas comunidades científicas**. 1979. Disponível em: http://www.schartzman.org.br/simon/acad_ap.htm. Acesso em 30 set. 2022.

SCORTEGAGNA; Liamara. **Informática na Educação**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC/ PPGE/LED, 2000, 118 P.

SILVA, Jacqueline Márcia Leal da. **Didática e Tecnologia** – construindo novas interfaces. Dissertação de Mestrado. Salvador: UNEB, 2006.

STORMOWSKI, Vandoir; GRAVINA, Maria Alice; LIMA, José Valdeni de. **Tecnologia na aula de matemática: a importância do potencial semiótico**. RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre. Vol. 11, n. 3 (dez. 2013), [10] f.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, José Armando (org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, UNICAMP/NIED, 1999.

ZIEDE, Mariangela Kraemer Lenz; SILVA, Ezequiel Theodoro da; PEGORARO; Ludimar; CANALLE, Edilson Marino; SILVA; Andreza de Oliveira Meireles da; CARVALHO, Aline Fernanda Wodonos de. **TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: desafios e possibilidades**. RENOTE, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 2016. DOI: 10.22456/1679-1916.70692. Disponível em:

<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70692>. Acesso em: 1 nov. 2022.

APÊNDICE A

PLANO DE AULA

Escola de Campo: Escola de Aplicação da UFPA

Professor de Campo: Railane Caroline da Silva

Público-alvo: Alunos do 2º ano do Ensino Médio

Número de vagas: 30

1. **Tema:** Poliedros Regulares (100 min de aula)

Competência Geral nº 5 da BNCC: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

2. **Objetivos**

Objetivo geral: Aprender a identificar, faces, vértices e arestas de um poliedro regular.

Objetivos específicos: Conhecer os elementos que compõem um poliedro no Geogebra, analisar as relações entre os elementos de um poliedro: vértices, faces e arestas, utilizar o Geogebra para visualizar as construções de poliedros regulares, e posteriormente a planificação dos poliedros regulares, observando o número de faces, vértices e arestas que os compõem.

3. **Conteúdo programático**

- Elementos dos poliedros regulares;
- Relações entre os seus elementos;
- Construções de poliedros regulares;
- Planificação dos poliedros regulares.

4. **Metodologia**

A aula deverá ministrada no laboratório de informática, onde será iniciada através de diálogo com os alunos, sendo apresentada uma nova abordagem dos poliedros regulares, já apresentados em sala de aula, a partir disso será apresentado brevemente o software Geogebra, para poder apresentar nele os elementos presentes nos poliedros regulares, assim como as relações que existem entre tais elementos (faces, vértices e arestas), as atividades serão construir os poliedros regulares juntamente com os alunos e calcular todos os seus elementos. Por fim, será feita a planificação dos poliedros regulares construídos ao longo da oficina.

5. **Recursos Didáticos**

- Datashow
- Laboratório de Informática
- Computador
- Geogebra

6. Avaliação

Avaliação contínua, observação da participação dos alunos em relação aos conteúdos e as atividades apresentadas.

7. Bibliografias

- [1] BONJORNO, José Roberto. **Prisma matemática: geometria:** ensino médio – volume 5. 1ª ed. – São Paulo: Editora FTD, 2020.
- [2] IEZZI, Gelson. **Matemática:** ciência e aplicações: ensino médio, volume 2. - 9. ed. – São Paulo: Saraiva, 2016.